

Proyecto del Diseño de la Instalación Eléctrica de Media y Baja Tensión, Alumbrado, Climatización, Ventilación y Sistema Contra Incendios de un Centro de Visitas Industrial.

Índice

1.- Memoria.....	22
1.1.- Antecedentes.	22
1.2.- Objeto del proyecto.	22
1.3.- Clase de industria.	22
1.4.- Emplazamiento de la actividad.	22
1.5.- Normativa y reglamentación aplicable.	22
1.6.- Datos de altura y cota de las plantas.....	23
1.7.- Terrenos y edificaciones.	24
1.8.- Características sistema envolvente.	26
1.8.1.- Cerramiento exterior.	26
1.8.2.- Muros bajo rasante.	27
1.8.3.- Suelos.	27
1.8.4.- Cubiertas.....	29
1.9.- Características sistema de compartimentación.	30
1.9.1.- Particiones verticales.....	30
1.9.2.- Forjados entre pisos.	34
1.10.- Características de los materiales utilizados en la estructura del edificio.....	38
1.11.- Características de los puentes térmicos.	39
1.12.- Cumplimiento de la exigencia básica HE-1.	40
1.12.1.- Cálculo de los parámetros característicos medios.....	40
1.12.2.- Conformidad. Demanda energética.....	43
1.12.3.- Conformidad. Condensaciones.	44
1.13.- Cumplimiento de la exigencia básica HR.	48
1.14.- Calidad del aire interior.	52
1.14.1.- Cálculos.	52
1.15.- Instalación de fontanería.....	56
1.15.1.- Datos de la obra.	56
1.15.2.- Descripción de los elementos a utilizar.	57
1.15.3.- Listado de elementos utilizados.	57

1.15.4.- Medición.....	108
1.16.- Saneamiento del edificio.	112
1.16.1.- Datos de la obra.	112
1.16.2.- Descripción de los elementos a utilizar.	112
1.16.3.- Listado de elementos utilizados.	113
1.16.4.- Medición.....	127
1.17.- Maquinaria e instalación.	129
1.18.- Potencia total a instalar.....	129
1.19.- Personal.	130
1.20.- Servicios que realiza.....	130
1.21.- Memoria o evaluación de impacto ambiental.	130
1.22.- Seguridad en las máquinas instaladas.	130
1.23.- Conclusiones.....	133
2.- Planos.....	135
3.- Pliego de condiciones.....	137
3.1.- Pliego de condiciones de Índole Facultativo.....	137
3.1.1.- Dirección Técnica. Atribuciones.	137
3.1.2.- Dirección Facultativa. Atribuciones.	137
3.2.- Personalidad y residencia del constructor.	137
3.2.1.- Libro de órdenes.	138
3.2.2.- Datos de la obra.	138
3.2.3.- Organización de la obra.....	138
3.2.4.- Ejecución de la obra.	138
3.2.5.- Reconocimiento de los materiales.....	139
3.2.6.- Posibilidad de desglosar obras por administración.	139
3.2.7.- Sanciones por desacato.	139
3.2.8.- Indemnizaciones por daños y perjuicios.....	139
3.2.9.- Plazos de ejecución.....	139
3.3.- Pliego de condiciones de Índole Económico.	140
3.3.1.- Relaciones Valoradas.....	140

3.3.2.- Abonos de materiales.	140
3.3.3.- Descuento por obra defectuosa.	140
3.3.4.- Revisión de precios y precios de nuevas unidades.	141
3.3.5.- Abono de las obras.	141
3.3.6.- Liquidación provisional.	141
3.3.7.- Liquidación definitiva.	141
3.4.- Pliego de condiciones de Índole Legal.	142
3.4.1.- Modificaciones de obra.	142
3.4.2.- Derecho de rescisión.	142
3.4.3.- Rescisión por incumplimiento de contrato.	142
3.4.4.- Liquidación en caso de rescisión.	142
3.4.5.- Traspaso del contrato.	142
3.4.6.- Muerte o quiebra del contratista.	142
3.4.7.- Cuestiones no previstas o reclamaciones.	142
3.5.- Pliego de condiciones de Índole Técnico.	143
3.5.1.- Características de los materiales.	143
3.5.2.- Ejecución de los trabajos de cerramientos laterales.	146
3.5.3.- Instalación de agua fría y caliente.	147
3.5.4.- Alcantarillado y desagüe.	150
3.5.5.- Instalación de alumbrado normal y de emergencia.	150
3.5.6.- Materiales de obra.	151
3.5.7.- Ejecución.	152
3.5.8.- Facilidades para la inspección y pruebas.	152
3.5.9.- Limpieza de basuras y escombros.	152
3.5.10.- Normas sobre seguridad e higiene.	153
3.5.11.- Fábricas trabajos no previstos en este peligro.	153
3.5.12.- Significación de los ensayos y reconocimientos verificados durante la ejecución de las obras.	154
4.- Presupuesto.	156
4.1.- Presupuesto de ejecución material.	156
4.2.- Presupuesto saneamiento.	171

4.3.- Presupuesto salubridad.	172
4.4.- Presupuesto fontanería.	174
4.5.- Presupuesto contra incendios.	175
4.6.- Presupuesto climatización.	176
4.7.- Presupuesto electricidad.	176
4.8.- Presupuesto solar térmica.	176
4.9.- Presupuesto iluminación.	176
4.10.- Presupuesto total.	176
5.- Memoria ambiental.	179
5.1.- Contaminación atmosférica.	179
5.1.1.- Clasificación según catálogo de actividades potencialmente contaminadoras de la atmósfera.	179
5.1.2.- Puntos de emisión de contaminantes a la atmósfera.	179
5.1.3.- Tipo, consumo máximo horario y total anual y características medias de los combustibles a utilizar.	179
5.1.4.- Altura y diámetro de cada chimenea.	179
5.1.5.- Identificación de los contaminantes generados por la actividad,	179
5.1.6.- Caudales máximos y medio, en m ³ N/h, para cada foco puntual, de las emisiones gaseosas y concentraciones de cada tipo de contaminante de la emisión.	179
5.1.7.- Velocidad y temperatura de los efluentes a la salida de la chimenea.	179
5.1.8.- Descripción de los equipos de depuración de gases asociados a cada foco emisor. Principales características de los elementos depuradores. Medidas previstas en caso de avería.	179
5.1.9.- Cantidad y destino de los polvos que se recogen en los equipos depuradores.	179
5.1.10.- Características de los instrumentos de medida.	179
5.2.- Vertidos líquidos.	179
5.2.1.- Destino de los vertidos y lugar de eliminación: colector municipal, bolsa de evaporación, fosa séptica, cauce público, mar, etc.	180
5.2.2.- Características detalladas de la actividad causante del vertido (producto, proceso, materias primas, etc).	180
5.2.3.- Consumo de agua y su procedencia.	180
5.2.4.- Volumen de vertido (en metro cúbicos, hora, día y año) y localización del punto de evacuación.	180
5.2.5.- Características analíticas del vertido.	180
5.2.6.- Datos de las instalaciones de pretratamiento y/o depuración y las medidas de seguridad para evitar vertidos accidentales.	181
5.2.7.- Programa de seguimiento y control del vertido.	181

5.3.- Residuos.	181
5.3.1.- Descripción de los procesos generadores de residuos.....	181
5.3.2.- Descripción de los residuos.....	181
5.3.3.- Destino final de los residuos.....	182
5.4.- Ruidos y olores.	182
5.4.1.- Olores.	182
5.4.2.- Ruidos.....	182
5.4.3.- Plan de vigilancia medio ambiental.	184
5.5.- Justificación del cumplimiento de las normativas ambientales vigentes.	184
5.6.- Plan de cierre de la actividad y restauración del emplazamiento afectado por la misma.	185
6.- Accesibilidad en espacios públicos y edificación.....	187
6.1.- Accesos.....	187
6.2.- Zonas comunes.....	187
6.3.- Aseos, duchas y vestuarios.	187
6.4.- Aparcamientos.	187
7.- Estudio Básico De Seguridad, Higiene Y Salud En El Trabajo.....	189
7.1.- Prevención De Riesgos Laborales.....	189
7.1.1.- Introducción.	189
7.1.2.- Derechos Y Obligaciones.	189
7.2.- Documentación.	192
7.3.- Coordinación De Actividades Empresariales.....	192
7.3.1.- Protección De Trabajadores Especialmente Sensibles A Determinados Riesgos.	192
7.3.2.- Protección De La Maternidad.	192
7.3.3.- Protección De Los Menores.	192
7.3.4.- Relaciones De Trabajo Temporales, De Duración Determinada Y En Empresas De Trabajo Temporal.	193
7.3.5.- Obligaciones De Los Trabajadores En Materia De Prevención De Riesgos.	193
7.4.- Servicios De Prevención.	193
7.4.1.- Protección Y Prevención De Riesgos Profesionales.....	193
7.4.2.- Servicios De Prevención.....	193
7.5.- Consulta Y Participación De Los Trabajadores.	194

7.5.1.- Consulta De Los Trabajadores.....	194
7.5.2.- Derechos De Participación Y Representación.	194
7.5.3.- Delegados De Prevención.....	194
7.6.- Disposiciones Mínimas De Seguridad Y Salud En Los Lugares De Trabajo.....	195
7.6.1.- Introducción.....	195
7.6.2.- Obligaciones Del Empresario.....	195
7.6.3.- Condiciones Constructivas.....	195
7.6.4.- Orden, Limpieza Y Mantenimiento. Señalización.....	196
7.6.5.- Condiciones Ambientales.....	196
7.6.6.- Iluminación.....	197
7.6.7.- Servicios Higiénicos Y Locales De Descanso.....	197
7.7.- Disposiciones Mínimas En Materia De Señalización De Seguridad Y Salud En El Trabajo.....	198
7.7.1.- Introducción.....	198
7.7.2.- Obligación General Del Empresario.....	198
7.8.- Disposiciones Mínimas De Seguridad Y Salud Para La Utilización Por Los Trabajadores De Los Equipos De Trabajo.....	199
7.8.1.- Introducción.....	199
7.8.2.- Obligación General Del Empresario.....	199
7.8.3.- Disposiciones Mínimas Adicionales Aplicables A Los Equipos De Trabajo Móviles.....	200
7.9.- Disposiciones Mínimas De Seguridad Y Salud En Las Obras De Construcción.....	203
7.9.1.- Introducción.....	203
7.9.2.- Estudio Básico De Seguridad Y Salud.....	203
7.9.3.- MEDIDAS PREVENTIVAS DE CARÁCTER GENERAL.....	205
7.9.4.- Medidas Preventivas De Carácter Particular Para Cada Oficio.....	206
7.9.5.- Disposiciones Específicas De Seguridad Y Salud Durante La Ejecución De Las Obras.....	212
7.10.- Disposiciones Mínimas De Seguridad Y Salud Relativas A La Utilización Por Los Trabajadores De Equipos De Protección Individual.....	212
7.10.1.- Introducción.....	212
7.10.2.- Obligaciones Generales Del Empresario.....	212
8.- Estudio de Iluminación.....	215
8.1.- Legislación aplicable.....	215

8.2.- Estudio de iluminación de la planta Sótano.	215
8.2.1.- Lista de luminarias.	215
8.2.2.- Hoja de datos de las luminarias.	215
8.2.3.- Resumen luminarias.	218
8.2.4.- Ubicación de las luminarias.	218
8.2.5.- Resultados luminotécnicos.	219
8.2.6.- Cálculo de la iluminación por zonas de la planta sótano.	221
8.2.7.- Resumen de los cálculos de iluminación por zonas.	228
8.3.- Estudio de iluminación de la planta Baja.	229
8.3.1.- Lista de luminarias.	229
8.3.2.- Hoja de datos de las luminarias.	229
8.3.3.- Resumen luminarias.	233
8.3.4.- Ubicación de las luminarias.	233
8.3.5.- Resultados luminotécnicos.	234
8.3.6.- Cálculo de la iluminación por zonas de la planta baja.	236
8.3.7.- Resumen de los cálculos de iluminación por zonas.	248
8.4.- Estudio de iluminación de la planta Primera.	248
8.4.1.- Lista de luminarias.	248
8.4.2.- Hoja de datos de las luminarias.	249
8.4.3.- Resumen luminarias.	252
8.4.4.- Ubicación de las luminarias.	252
8.4.5.- Resultados luminotécnicos.	253
8.4.6.- Cálculo de la iluminación por zonas de la planta primera.	255
8.4.7.- Resumen de los cálculos de la iluminación por zonas.	278
8.5.- Estudio de iluminación del recibidor.	279
8.5.1.- Lista de luminarias.	279
8.5.2.- Hoja de datos de las luminarias.	279
8.5.3.- Resumen luminarias.	281
8.5.4.- Ubicación de las luminarias.	281
8.5.5.- Resultados luminotécnicos.	282

8.5.6.- Cálculo de la iluminación del recibidor	283
8.5.7.- Resumen de los cálculos de la iluminación por zonas	284
8.6.- Comprobaciones.	285
8.6.1.- Normativa.....	285
8.6.2.- Fórmulas utilizadas.....	285
8.6.3.- Valores a tener en cuenta para el diseño de la iluminación.....	285
8.6.4.- Resultado de las comprobaciones.	286
8.7.- Comparativa del tipo de luminarias para su elección.	288
9.- Memoria protección contra incendios.....	293
9.1.- Antecedentes.	293
9.2.- Objeto del proyecto.	293
9.3.- Legislación aplicable.	293
9.4.- Evaluación de riesgo.....	294
9.4.1.- Descripción de los establecimientos. Caracterización.	294
9.4.2.- Descripción de las actividades del establecimiento. Cargas de las distintas zonas.	294
9.4.3.- Sectorización del establecimiento.	295
9.4.4.- Cálculo del nivel de riesgo intrínseco de los distintos sectores de incendios. Nivel de riesgo intrínseco.	296
9.4.5.- Cálculo del nivel de riesgo intrínseco del edificio. Nivel de riesgo intrínseco.	299
9.4.6.- Acreditación de las características de los sectores y del edificio.....	299
9.4.7.- Materiales a emplear. Descripción y acreditación o justificación reglamentaria.	300
9.5.- Cubiertas.....	304
9.5.1.- Elementos delimitadores en el sector de incendios.	304
9.6.- Medianeras.	304
9.6.1.- Uniones de cerramientos, cubiertas y medianeras.	305
9.7.- Huecos de uniones de sectores.....	306
9.8.- Evacuación.....	306
9.8.1.- Descripción de las características de la evacuación.....	306
9.8.2.- Cálculo de la ocupación, salidas y recorridos de evacuación.	306
9.8.3.- Acreditación del cumplimiento de las prescripciones según tipo de edificio.....	308
9.8.4.- Dimensionado y protección de escaleras y pasos de evacuación.....	308

9.8.5.- Iluminación de los medios de evacuación.	309
9.8.6.- Señalización de los medios de evacuación.	309
9.8.7.- Control de humo de incendio.	310
9.9.- Cálculo de la ventilación y acreditación reglamentaria según el tipo de sector.	310
9.9.1.- Ventilación del local.	310
9.10.- Riesgo de fuego forestal.	310
9.11.- Dimensionamiento de la instalación contra incendios adoptada y acreditación o justificación del cumplimiento reglamentario.	310
9.11.1.- Sistema automático de detección de incendio.	311
9.11.2.- Sistema manual de detección de incendios.	311
9.11.3.- Sistemas de comunicación de alarma.	311
9.11.4.- Sistema de abastecimiento de agua contra incendios.	311
9.11.5.- Sistemas hidratantes exteriores.	311
9.11.6.- Extintores de incendios.	311
9.11.7.- Instalación de bocas de incendio.	311
9.11.8.- Sistemas de columna seca.	311
9.11.9.- Sistemas de rociadores de agua.	311
9.11.10.- Sistemas de agua pulverizada.	311
9.11.11.- Sistemas de espuma física,	311
9.11.12.- Sistemas de extinción por polvo.	311
9.11.13.- Sistemas de extinción por agentes gaseosos.	312
9.11.14.- Dotación de instalaciones de protección contra incendios en los sectores de incendio.	312
9.11.15.- Dotación de instalaciones de protección contra incendios en las zonas de riesgo especial.	312
9.11.16.- Sistemas de alumbrado de emergencia.	312
9.11.17.- Señalización.	313
9.12.- Condiciones de aproximación, entorno y accesibilidad por fachada.	314
9.13.- Comparativa de los sistemas de control de incendio.	314
9.14.- Elección de los sistemas de contraincendios.	314
10.- Presupuesto contra incendios.	317
10.1.- Presupuesto parcial.	317
11.- Planos contra incendios.	322

12.- Memoria.....	324
12.1.- Antecedentes.	324
12.2.- Legislación aplicable.	324
12.3.- Descripción del edificio.	324
12.3.1.- Uso del edificio.	324
12.3.2.- Ocupación máxima según CTE.....	324
12.3.3.- Número de plantas y uso de las distintas dependencias.	324
12.3.4.- Superficies y volúmenes por planta. Parciales y totales.	325
12.3.5.- Edificaciones colindantes.	325
12.3.6.- Horario de apertura y cierre del edificio.....	325
12.3.7.- Orientación.	325
12.3.8.- Locales sin climatizar.....	325
12.3.9.- Descripción de los cerramientos arquitectónicos.	325
12.4.- Descripción de la instalación.	325
12.4.1.- Horario de funcionamiento.	325
12.4.2.- Sistema de instalación elegido.	325
12.5.- Exigencia de Bienestar e Higiene.	326
12.6.- Exigencia de eficiencia energética.....	326
12.7.- Sala de máquinas según norma UNE aplicable.	326
12.8.- Sistema de producción de agua caliente sanitaria.	326
12.9.- Prevención de ruidos y vibraciones.	326
12.10.- Medidas adoptadas para la prevención de la legionela.....	326
12.11.- Protección del medio ambiente.....	326
12.12.- Justificación del cumplimiento del CTE-DB-SI.	326
12.13.- Instalación eléctrica.....	327
13.- EXIGENCIA DE BIENESTAR E HIGIENE	329
13.1.- Justificación del cumplimiento de la exigencia de calidad del ambiente del apartado 1.4.1	329
13.2.- Justificación del cumplimiento de la exigencia de calidad del aire interior del apartado 1.3.2.....	329
13.2.1.- Categorías de calidad del aire interior	329
13.2.2.- Caudal mínimo de aire exterior	330

13.2.3.- Justificación del cumplimiento de la exigencia de higiene del apartado 1.3.3.....	331
13.2.4.- Justificación del cumplimiento de la exigencia de calidad acústica del apartado 1.3.4.....	331
14.- JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA DE EFICIENCIA ENERGÉTICA EN LA GENERACIÓN DE CALOR Y FRÍO DEL APARTADO 1.2.4.1	333
14.1.- EXIGENCIA DE EFICIENCIA ENERGÉTICA.....	333
14.1.1.- Justificación del cumplimiento de la exigencia de eficiencia energética en la generación de calor y frío del apartado 1.2.4.1	333
14.1.2.- Cargas térmicas.....	333
14.2.- Justificación del cumplimiento de la exigencia de eficiencia energética en las redes de tuberías y conductos de calor y frío del apartado 1.2.4.2	336
14.2.1.- Aislamiento térmico en redes de tuberías	336
14.3.- Eficiencia energética de los equipos para el transporte de fluidos.....	338
14.4.- Eficiencia energética de los motores eléctricos.....	339
14.5.- Redes de tuberías.....	339
14.6.- Justificación del cumplimiento de la exigencia de eficiencia energética en el control de instalaciones térmicas del apartado 1.2.4.3.....	339
14.6.1.- Generalidades	339
14.6.2.- Control de las condiciones termohigrométricas.....	339
14.6.3.- Control de la calidad del aire interior en las instalaciones de climatización.....	340
14.7.- Justificación del cumplimiento de la exigencia de recuperación de energía del apartado 1.2.4.5.....	340
14.7.1.- Recuperación del aire exterior.....	340
14.7.2.- Zonificación.....	341
14.8.- Justificación del cumplimiento de la exigencia de aprovechamiento de energías renovables del apartado 1.2.4.6.....	341
14.9.- Justificación del cumplimiento de la exigencia de limitación de la utilización de energía convencional del apartado 1.2.4.7	341
14.10.- Lista de los equipos consumidores de energía	341
14.11.- Justificación del cumplimiento de la exigencia de seguridad en generación de calor y frío del apartado 3.4.1.....	342
14.11.1.- Condiciones generales	342
14.11.2.- Salas de máquinas	342
14.11.3.- Almacenamiento de biocombustibles sólidos.....	342
14.12.- Justificación del cumplimiento de la exigencia de seguridad en las redes de tuberías y conductos de calor y frío del apartado 3.4.2.	342

14.12.1.- Alimentación	342
14.12.2.- Vaciado y purga.....	343
14.12.3.- Expansión y circuito cerrado	343
14.12.4.- Dilatación, golpe de ariete, filtración.....	343
14.12.5.- Conductos de aire.....	343
14.13.- Justificación del cumplimiento de la exigencia de protección contra incendios del apartado 3.4.3.	343
14.14.- Justificación del cumplimiento de la exigencia de seguridad y utilización del apartado 3.4.4.	343
15.- Cálculos Justificativos climatización.....	345
15.1.- Listado de cargas térmicas por recinto.....	345
15.2.- Listado Resumen de cargas Térmicas.	385
15.3.- Cálculo de la instalación.	386
15.3.1.- SISTEMAS DE CONDUCCIÓN DE AIRE. CONDUCTOS.....	386
15.3.2.- SISTEMAS DE CONDUCCIÓN DE AIRE. DIFUSORES Y REJILLAS	394
15.3.3.- SISTEMAS DE CONDUCCIÓN DE AGUA. TUBERÍAS	397
15.3.4.- UNIDADES NO AUTÓNOMAS PARA CLIMATIZACIÓN (FANCOILS)	403
16.- Pliego de condiciones climatización.....	407
16.1.- Campo de aplicación.....	407
16.2.- Alcance de la instalación.	407
16.3.- Conservación de las obras.	407
16.4.- Recepción de unidades de obra.	407
16.4.1.- Generalidades	407
16.4.2.- Control de la documentación de los suministros.....	408
16.4.3.- Control de recepción mediante distintivos de calidad.	408
16.4.4.- Control de recepción mediante ensayos y pruebas.	408
16.5.- Normas de ejecución y selección de características para los equipos y materiales.....	408
16.6.- Materiales empleados en la instalación.....	408
16.7.- Libro de órdenes.	408
16.8.- Revisiones y pruebas reglamentarias al finalizar la obra.	409
16.8.1.- Pruebas.....	409
16.8.2.- Ajuste y equilibrado.	411

16.8.3.- Eficiencia energética.....	413
16.9.- Condiciones de uso, mantenimiento y seguridad.	413
16.9.1.- Programa de mantenimiento preventivo.....	414
16.9.2.- Programa de gestión energética.	415
16.9.3.- Instrucciones de seguridad.....	416
16.9.4.- Instrucciones de manejo y maniobra.	416
16.9.5.- Instrucciones de funcionamiento.	416
16.9.6.- Limitación de temperaturas.	417
16.10.- Revisiones, inspecciones y pruebas periódicas reglamentarias a efectuar por parte de instaladores, mantenedores y/o de organismos de control.	418
16.11.- Libro de mantenimiento.....	419
17.- Presupuesto Climatización.	421
18.- Planos climatización.	439
19.- Estudio de Instalación Solar Térmica.....	441
19.1.- Objeto.....	441
19.2.- Legislación aplicable.	441
19.3.- Descripción de la instalación.	441
19.4.- Datos de la instalación.	441
19.4.1.- Datos climáticos de la localización.	441
19.4.2.- Consumo estimado de ACS de la instalación.	442
19.5.- Selección del captador.....	442
19.6.- Sistemas de captación.	443
19.6.1.- Características del colector solar SOL 250.	443
19.6.2.- Superficie de captación.	444
19.6.3.- Disposición de los colectores.	445
19.6.4.- Orientación e inclinación de los colectores.	445
19.6.5.- Separación entre filas de captadores y distancia a objetos cercanos.	445
19.7.- Conexiónado.	446
19.8.- Volumen de acumulación.....	446
19.9.- Cobertura solar y pérdidas.....	446
19.9.1.- Cobertura solar.	446

19.9.2.- Pérdidas del captador.....	447
19.10.- Líquido solar.....	447
19.11.- Otros componentes de la instalación.....	448
19.11.1.- Diámetro de la tubería del circuito primario de la instalación solar.....	448
19.11.2.- Circulador circuito solar.....	448
19.11.3.- Vaso de expansión.....	450
19.12.- Generalidades.....	451
19.13.- Esquema de la instalación.....	451
19.14.- Presupuesto instalación solar térmica.....	452
20.- Memoria centro de transformación.....	454
20.1.- Objeto del proyecto.....	454
20.2.- Legislación aplicable.....	454
20.3.- Situación y emplazamiento.....	456
20.4.- Características generales del CT.....	456
20.5.- Programa de necesidades y potencia instalada.....	456
20.6.- Descripción de la instalación.....	456
20.6.1.- Obra civil.....	456
20.6.2.- Instalación eléctrica.....	459
20.6.3.- Puesta a tierra.....	471
20.6.4.- Instalaciones secundarias.....	472
20.6.5.- Enclavamientos.....	473
21.- Cálculos justificativos centro de transformación.....	475
21.1.- Intensidad de Alta Tensión.....	475
21.2.- Intensidad en Baja Tensión.....	475
21.3.- Cortocircuitos.....	475
21.3.1.- Observaciones.....	475
21.3.2.- Cálculo de las intensidades de cortocircuito.....	476
21.3.3.- Cortocircuito en el lado de Alta Tensión.....	476
21.3.4.- Cortocircuito en el lado de Baja Tensión.....	476
21.4.- Dimensionado del embarrado.....	477

21.4.1.- Comprobación por densidad de corriente.	477
21.4.2.- Cálculo por sollicitación térmica. Sobreintensidad térmica admisible.....	477
21.4.3.- Comprobación por sollicitación electrodinámica.	478
21.5.- Protección contra sobrecargas y cortocircuitos.	478
21.6.- Dimensionado de los puentes de AT.	478
21.7.- Dimensionado de la ventilación del Centro de Transformación.	479
21.8.- Cálculo de las instalaciones de puesta a tierra.	479
21.8.1.- Investigación de las características del suelo.	479
21.8.2.- Determinación de las corrientes máximas de puesta a tierra y del tiempo máximo correspondiente a la eliminación del defecto.	479
21.8.3.- Diseño preliminar de la instalación de tierra.....	479
21.8.4.- Cálculo de la resistencia del sistema a tierra.	479
21.8.5.- Cálculo de las tensiones de paso en el interior de la instalación.....	482
21.8.6.- Cálculo de las tensiones de paso en el exterior de la instalación.....	482
21.8.7.- Cálculo de las tensiones aplicadas.	483
21.8.8.- Investigación de las tensiones transferibles al exterior.	484
21.8.9.- Conexión y ajuste del diseño inicial.....	485
22.- Pliego de condiciones centro de transformación.	487
22.1.- Calidad de los materiales.....	487
22.1.1.- Obra civil.....	487
22.1.2.- Aparamenta de Alta Tensión.	491
22.1.3.- Aparamenta de Baja Tensión.	492
22.1.4.- Transformador.	493
22.1.5.- Equipos de medida.	493
22.2.- Normas de ejecución de las instalaciones.....	494
22.3.- Pruebas reglamentarias.	494
22.4.- Condiciones de uso, mantenimiento y seguridad.	494
22.4.1.- Condiciones generales.	494
22.4.2.- Puesta en servicio.	494
22.4.3.- Separación de servicio.	495
22.4.4.- Mantenimiento.	495

22.5.- Certificados y documentación.....	495
22.6.- Libro de órdenes.	495
23.- Presupuesto centro de transformación.	497
23.1.- Presupuesto parcial.	497
23.1.1.- Obra civil.	497
23.1.2.- Equipo de AT.	497
23.1.3.- Transformador.	499
23.1.4.- Equipo de Baja Tensión.....	499
23.1.5.- Sistema de puesta a tierra.....	500
23.1.6.- Estudio básico de seguridad y salud.....	501
23.1.7.- Varios.....	501
23.2.- Presupuesto total.	502
24.- Planos centro de transformación.....	504
25.- AISLAMIENTO ACÚSTICO.....	506
25.1.- Representación estadística de los resultados del aislamiento acústico.....	506
25.2.- Resultados de la estimación del aislamiento acústico.....	507
25.3.- Justificación de resultados del cálculo del aislamiento acústico	508
25.3.1.- Aislamiento acústico a ruido aéreo entre recintos.....	508
25.3.2.- Aislamiento acústico a ruido de impacto entre recintos	528
25.3.3.- Aislamiento acústico a ruido aéreo contra ruido del exterior.....	532
25.4.- NIVEL SONORO CONTINUO EQUIVALENTE	535
25.5.- Nivel de presión sonora continuo equivalente ponderado A	536
26.- Memoria eléctrica.	555
26.1.- Objeto del proyecto.	555
26.2.- Descripción de las instalaciones.	555
26.3.- Legislación aplicable.	556
26.4.- Potencia total prevista para la instalación.....	557
26.5.- Descripción de las instalaciones.	558
26.5.1.- Acometida.	558
26.5.2.- Caja general de protección.....	558

26.5.3.- Derivaciones individuales.	559
26.5.4.- Equipos de medida.	559
26.5.5.- Instalaciones interiores o receptoras.	560
26.5.6.- Instalaciones en garajes.	582
26.5.7.- Instalación de puesta a tierra.	586
26.5.8.- Alumbrados especiales.	586
26.5.9.- Justificación de los equipos instalados.	587
26.5.10.- Señalización.	587
26.5.11.- Emergencia.	588
26.6.- Líneas de puesta a tierra.	588
26.6.1.- Descripción del sistema de contactos indirectos.	588
26.6.2.- Señalización.	589
26.6.3.- Líneas principales de tierra.	589
26.6.4.- Derivaciones de las líneas principales de tierra.	589
26.6.5.- Conductores de protección.	589
26.6.6.- Red de equipotencialidad.	589
26.6.7.- Protección contra sobreintensidades de origen atmosférico.	590
26.7.- Ventilación.	590
26.8.- Suministros complementarios.	590
26.8.1.- Justificación de la potencia instalada, así como su accionamiento.	590
26.8.2.- Tipo de suministro.	590
26.8.3.- Descripción.	590
26.8.4.- Potencia.	590
26.8.5.- Receptores que alimenta.	590
27.- Cálculos eléctricos justificativos.	592
27.1.- Tensión nominal y caídas de tensión.	592
27.2.- Formulas utilizadas.	592
27.2.1.- Intensidad Máxima Admisible.	592
27.2.2.- Caída de tensión.	593
27.2.3.- Intensidad de cortocircuito.	595

27.3.- Cálculos.	596
27.3.1.- Coeficientes de simultaneidad.....	596
27.3.2.- Sección de las líneas.....	596
27.3.3.- Calculo de las protecciones para las diferentes líneas	606
27.4.- Regulación de las protecciones.	618
27.5.- Tabla resumen de dimensionado.....	619
27.6.- Cálculos de puesta a tierra.	627
27.6.1.- Resistencia de la puesta a tierra de las masas.....	627
27.6.2.- Resistencia de la puesta a tierra del neutro.	628
27.6.3.- Protección contra contactos indirectos.....	628
27.7.- Cálculo de la batería de condensadores para mejora del factor de potencia.	632
27.8.- Calculos luminotécnicos Alumbrado de emergencia y recorridos de evacuación.....	632
27.9.- Símbolos utilizados.	632
28.- Mediciones eléctricas.	635
28.1.- Medición de líneas.	635
28.2.- Medición de canalizaciones.	635
28.3.- Medición de protecciones.	635
29.- Pliego de condiciones eléctrico.	639
29.1.- Generalidades.....	639
29.2.- Características de la empresa instaladora.....	639
29.3.- Conductores.....	639
29.3.1.- Conductores eléctricos.	639
29.3.2.- Conductores de neutro.	639
29.3.3.- Conductores de protección.....	640
29.3.4.- Identificación de los conductores.	640
29.4.- Tubos de protección.....	640
29.5.- Cajas de empalme y derivación.....	640
29.6.- Aparatos de mando y maniobra.....	641
29.7.- Aparatos de protección.	641
29.8.- Normas de ejecución de las instalaciones.....	641

29.8.1.- Colocación de tubos.	641
29.8.2.- Cajas de Empalme y derivación.	642
29.8.3.- Aparatos de mando y maniobra.	643
29.8.4.- Aparatos de protección.	643
29.8.5.- Instalaciones en cuartos de baño o aseo.	647
29.8.6.- Red equipotencial.	647
29.8.7.- Instalación de puesta a tierra.	647
29.8.8.- Instalaciones en garajes.	649
29.8.9.- Alumbrado.	649
29.8.10.- Motores.	650
29.9.- Revisiones y pruebas reglamentarias al finalizar.	650
29.9.1.- Comprobación de la puesta a Tierra.	650
29.9.2.- Resistencia de aislamiento.	650
29.10.- Condiciones de uso, mantenimiento y seguridad.	651
29.11.- Revisiones, inspecciones y pruebas periódicas reglamentarias a efectuar por parte de los instaladores.	651
29.12.- Certificados, documentación y listado de elementos sujetos a homologación.	651
29.13.- Libro de órdenes.	652
29.14.- Libro de mantenimiento.	652
30.- Presupuesto eléctrico.	654
31.- Planos.	660
Los planos se adjuntan en la carpeta planos.	660

Memoria.

1.- Memoria.

1.1.- Antecedentes.

D. Roberto Manuel Martínez Nicolás, con DNI nº 23300221-W redacta el presente proyecto del **Diseño de la Instalación Eléctrica de Media y Baja Tensión, Alumbrado, Climatización, Ventilación y Sistema Contraincendios de un Centro de Visitas Industrial.**

1.2.- Objeto del proyecto.

El objeto de este proyecto técnico es especificar todos y cada uno de los elementos que componen la estructura y las instalaciones del centro de visitas industrial, así como justificar, mediante los correspondientes cálculos, el cumplimiento del Código Técnico de la Edificación y todas las normativas que afecten a dicho proyecto.

1.3.- Clase de industria.

La actividad de la presente industria queda clasificada según la clasificación nacional de actividades económicas (CNAE-93) como 74831 – Actividades de Secretaría y Reprografía.

1.4.- Emplazamiento de la actividad.

La instalación se encuentra ubicada en:

Dirección: **CALLE RONDO POL.INDUSTRIAL DE LA PALMA**
CP / Localidad: **30593 / LA PALMA / CARTAGENA.**
Provincia: **MURCIA.**

1.5.- Normativa y reglamentación aplicable.

- Ley 21/1992, de 16 de julio, de Industria ([BOE núm. 176, de 23 de julio de 1992](#)).
- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias (RD 842/2002 de 2 de Agosto de 2002).
- RD 1495/86 de 26 de Mayo, Reglamento de Seguridad en las Máquinas.
- RD 1435/1992, de 27 de Noviembre, por el que se dictan las disposiciones de aplicación de la directiva del consejo 89/392/CEE, relativa a la aproximación de las legislaciones de los estados miembros sobre máquinas.
- RD 56/1995, de 20 de Enero, que modifica al RD anterior.
- RD 2135/80 y orden de 19/02/80 sobre liberalización industrial.
- RD 1955/2000, de 1 de Diciembre, por el que se regulan las actividades de transporte, distribución y comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica.
- Ley 1/1995 de Protección del Medio Ambiente de la Región de Murcia.
- Decreto Regional 48/1988, de 30 de Julio, de protección del medio ambiente frente al ruido.
- Reglamento municipal del Servicio de Alcantarillado de las aguas residuales.
- Decreto Regional 16/1999, de 22 de Abril, sobre vertidos de aguas residuales industriales al alcantarillado.
- Normas de aplicación de la Empresa Suministradora de Energía eléctrica Iberdrola.

- RD 2267/2004, de 3 de Diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de Seguridad Contra Incendios en los Establecimientos Industriales.
- Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales.
- RD 1215/1997, de 18 de Julio, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización de los equipos de trabajo.
- Ordenanzas municipales del Excmo. Ayuntamiento de Cartagena.
- Reglamento de Instalaciones Térmicas en Edificios. Real Decreto 1027/2007, de 20 julio, modificado por Real Decreto 1826/2009, de 27 noviembre y por Real Decreto 249/2010, de 5 marzo.
- Orden de 9 de septiembre de 2002 de la Consejería de Ciencia, Tecnología, Industria y Comercio por la que se adoptan medidas de normalización en la tramitación de expedientes en materia de Industria, Energía y Minas ([BORM núm. 218, de 19 de septiembre de 2002](#), con [corrección de errores en BORM núm. 235, de 9 de octubre de 2002](#)).
- Resolución de 4 de noviembre de 2002, de la Dirección General de Industria, Energía y Minas, por la que se desarrolla la Orden de 9 de septiembre de 2002 de la Consejería de Ciencia, Tecnología, Industria y Comercio por la que se adoptan medidas de normalización en la tramitación de expedientes en materia de Industria, Energía y Minas ([BORM núm. 284, de 10 de diciembre de 2002](#), con [corrección de errores en BORM núm. 85, de 12 de abril de 2003](#)).
- Decreto 20/2003, de 21 de marzo, sobre criterios de actuación en materia de seguridad industrial y procedimientos para la puesta en servicio de instalaciones en el ámbito territorial de la Región de Murcia ([BORM núm. 75, de 1 de abril de 2003](#), con [corrección de errores en BORM núm. 79, de 5 de abril de 2003](#)).
- Resolución de la Dirección General de Industria, Energía y Minas mediante la que se establece la obligación de presentar el Certificado de Fabricación o la Declaración CE en ciertas Instalaciones Frigoríficas y de Aire Acondicionado ([BORM núm. 130, de 6 de junio de 2001](#)).
- CTE y sus DB correspondientes.
- Normas UNE de aplicación.
- Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico de baja tensión ([BOE núm. 224, de 18 de septiembre de 2002](#)).
- Reglamento de instalaciones térmicas en edificios (RITE).
- Reglamento de instalaciones de protección contra incendios.
- Reglamento de eficiencia energética en instalaciones de alumbrado exterior.
- Reglamento de centrales eléctricas, subestaciones y centros de transformación.
- Normativa UNEX.

1.6.- Datos de altura y cota de las plantas.

Planta	Altura	Cotas
Cubierta	0.00	7.40
Planta 1	3.90	3.50
Planta baja	3.50	0.00
Planta Sótano	3.30	-3.30

1.7.- Terrenos y edificaciones.

Se trata de diseñar la estructura y las diferentes instalaciones de un centro de visitas industrial nuevo. El edificio cuenta con tres plantas. La planta baja y la planta primera están destinadas a oficinas, y la planta sótano, está destinada a aparcamiento interior. Además, cuenta con una cubierta plana, sin inclinación, no transitable, destinada a albergar las máquinas de aire acondicionado, la ventilación y la extracción y admisión del aparcamiento interior.

La edificación tiene una geometría casi rectangular, con una superficie total construida de **2.096,46 m²**. La superficie de los distintos recintos es la siguiente:

Planta Sótano

ZONA	SUPERFICIE (m²)
CUARTO DE MAQUINARÍA	38,66
ALMACÉN	10,51
PARKING	537,90
VESTÍBULO 1	2,64
ESCALERA 1	12,69
VESTÍBULO 2	4,16
ESCALERA 2	24,78
SALA TÉCNICA	67,48

Planta Baja

ZONA	SUPERFICIE (m²)
VESTUARIO 1	179,50
VESTÍBULO 1	37,45
VESTUARIO 2	78,77
COMEDOR	175,18
BAÑOS	12,83
VESTÍBULO 2	9,19
CUARTO TÉCNICO	11,62
SALA DE ESPERA	58,80
RECIBIDOR	96,06

Planta Primera

ZONA	SUPERFICIE (m²)
LABORATORIO	44,37
OFICINA TÉCNICA	108,14
DESPACHO 1	9,38
SALA DE JUNTAS PEQUEÑA	24,67
DESPACHO 2	15,17
SALA DE JUNTAS GRANDE	78,00
DIRECCIÓN	45,13
ADMINISTRACIÓN	18,60
VESTÍBULO 1	33,19
OFICINA	19,48
DEPARTAMENTO TÉCNICO	89,10
VESTUARIO	13,43
ARCHIVO	8,26
CUARTO TÉCNICO	6,63
DESPACHOS 3 Y 4	14,54
VESTIBULO 2	32,01
SALA DE ESPERA	35,07
ASEOS	9,10
REPROGRAFÍA	9,98

Se trata de una nave realizada en estructura de hormigón. El cerramiento lateral y trasero está realizado mediante placa de hormigón prefabricada de 12 cm de grosor con acabado exterior de 5 cm, además, dispone de cámara de aire ligeramente ventilada de 10 cm, ladrillo de 7 cm, lana de roca de 5 cm, pladur de 1,3 cm y pintura plástica como acabado interior. Por otro lado, el cerramiento delantero está realizado mediante hormigón de 21 cm de grosor con acabado exterior de 2 cm, además, dispone de lana de roca de 4 cm, enfoscado de cemento de 2 cm y pintura plástica como acabado interior. También dispone de unas divisiones interiores para oficinas, aseos y vestuarios cuyas dimensiones se pueden apreciar en los planos de distribución y superficies.

Las paredes interiores están realizadas mediante pared de 10 ó 15 cm de grosor de bloque de hormigón, impermeabilizadas, enfoscadas, fratasadas y pintadas. La separación entre plantas está realizado con un forjado en voladizo unidireccional, con suelo técnico continuo de placas de yeso con fibra y solado de baldosas cerámicas colocadas con adhesivo. La cubierta está realizada mediante un forjado unidireccional con bovedilla de poliestireno expandido, además, de encontrarse ésta bien ventilada, autoprotegida e impermeabilizada mediante láminas asfálticas. El pavimento de la nave está realizado colocando un mallazo de 15x30 que será cubierto con hormigón y/o mortero.

En las zonas de oficinas y aseos se dispone de baldosa de terrazo de 60x60 o similar. Toda la carpintería interior está realizada en madera de la serie construcción. El saneamiento de la nave se realiza mediante canaletas metálicas en la cumbrera y bajantes pluviales. La pendiente de la red horizontal de saneamiento será igual o mayor al 2%.

Los aparatos sanitarios serán de porcelana vitrificada blanca o similares, con grifería de primera calidad. Se dispone de red de saneamiento para facilitar la evacuación de los aseos. La red de saneamiento estará conectada a la red general de alcantarillado.

La instalación de fontanería se ejecutará de cobre de dimensiones normalizadas, según la sección HS-4 Suministro de agua” del Documento Básico HS “Salubridad” del Código Técnico de la Edificación, para que la velocidad del agua sea como máximo 2m/s y como mínimo 0.5m/s.

Se colocarán puertas cortafuegos con RF-60 y RF-120.

1.8.- Características sistema envolvente.

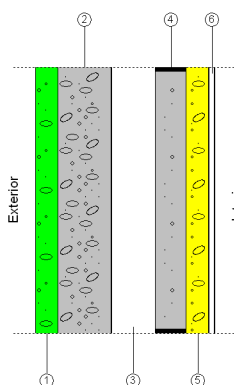
1.8.1.-Cerramiento exterior.

1.8.1.1.- Fachadas.

1.8.1.1.1.- Fachada lateral y posterior.

La fachada lateral y posterior está diseñada de la siguiente manera:

- Revestimiento exterior + Placa de hormigón + Cámara de aire + Pared de ladrillo + Lana de roca + Pladur



Listado de capas:

1 - Fachada P1	5 cm
2 - Hormigón P1	12 cm
3 - Cámara de aire ligeramente ventilada	10 cm
4 - Ladrillo P1 (B)	7 cm
5 - Lana roca P1	5 cm
6 - Pladur P1	1.3 cm
7 - Pintura plástica	---
Espesor total:	40.3 cm

Limitación de demanda energética U_m : 0.30 W/m²K

Protección frente al ruido

Masa superficial: 450.65 kg/m²

Masa superficial del elemento base: 432.10 kg/m²

Apoyada en bandas elásticas (B)

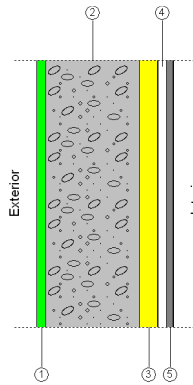
Caracterización acústica, $R_w(C; C_{tr})$: 58.7(-1; -7) dB

Mejora del índice global de reducción acústica, ponderado A, del revestimiento,
 ΔR_A : 6 dBA

1.8.1.1.2.- Fachada principal.

La fachada principal está diseñada de la siguiente manera:

- Acabado exterior + Hormigón + Acabado interior



Listado de capas:

1 - Acabado exterior	2 cm
2 - Hormigón	21 cm
3 - Lana de roca	4 cm
4 - Acabado interior	2 cm
5 - Enfoscado de cemento a buena vista	1.5 cm
6 - Pintura plástica	---

Espesor total: 30.5 cm

Limitación de demanda energética U_m : 0.75 W/m²K

Protección frente al ruido

Masa superficial: 624.50 kg/m²

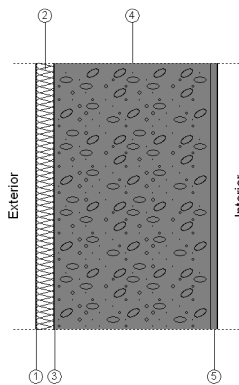
Masa superficial del elemento base: 618.50 kg/m²

Caracterización acústica, $R_w(C; C_{tr})$: 64.4(-1; -7) dB

1.8.2.-Muros bajo rasante.

1.8.2.1.- Muro de sótano con impermeabilización exterior.

El muro del sótano está diseñado de la siguiente manera:



Listado de capas:

1 - Lámina drenante y filtrante	0.06 cm
2 - Poliestireno extruido	4 cm
3 - Emulsión asfáltica	0.1 cm
4 - Muro de sótano de hormigón armado	35 cm
5 - Enfoscado de cemento a buena vista	1.5 cm
6 - Pintura plástica	---

Espesor total: 40.66 cm

Limitación de demanda energética U_t : 0.39 W/m²K

(Para una profundidad de -3.3 m)

Protección frente al ruido

Masa superficial: 905.92 kg/m²

Masa superficial del elemento base: 904.40 kg/m²

Caracterización acústica, $R_w(C; C_{tr})$: 70.4(-1; -7) dB

Protección frente a la humedad

Tipo de muro: Flexorresistente

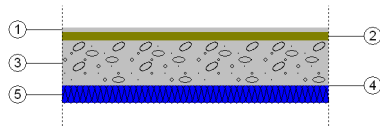
Tipo de impermeabilización: Exterior

1.8.3.-Suelos.

1.8.3.1.- Soleras

1.8.3.1.1.- Solera 1.

Esta solera está formada por hormigón en masa. El diseño es el siguiente:



Listado de capas:

1 - Hormigón	1 cm
2 - Base de gravilla de machaqueo	2 cm
3 - Solera de hormigón en masa	10 cm
4 - Film de polietileno	0.02 cm
5 - Poliestireno extruido	4 cm

Espesor total: 17.02 cm

Limitación de demanda energética U_s : 0.20 W/m²K

(Para una solera apoyada, con longitud característica $B' = 10.4$ m)

Solera con banda de aislamiento perimetral (ancho 1.2 m y resistencia térmica: 1.18 m²K/W)

Protección frente al ruido

Masa superficial: 316.70 kg/m²

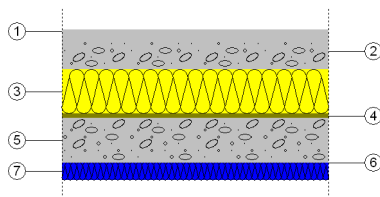
Masa superficial del elemento base: 315.18 kg/m²

Caracterización acústica, $R_w(C; C_{tr})$: 53.7(-1; -6) dB

Nivel global de presión de ruido de impactos normalizado, $L_{n,w}$: 76.6 dB

1.8.3.1.2.- Solera 2.

Esta solera está formada por hormigón en masa. El diseño es el siguiente:



Listado de capas:

1 - Hormigón	1 cm
2 - Base de mortero autonivelante de cemento, fabricado en central	8 cm
3 - Lana mineral	10 cm
4 - Mortero autonivelante de cemento	1 cm
5 - Solera de hormigón en masa	10 cm
6 - Film de polietileno	0.02 cm
7 - Poliestireno extruido	4 cm

Espesor total: 34.02 cm

Limitación de demanda energética U_s : 0.20 W/m²K

(Para una solera apoyada, con longitud característica $B' = 10.4$ m)

Solera con banda de aislamiento perimetral (ancho 1.2 m y resistencia térmica: 1.18 m²K/W)

Protección frente al ruido

Masa superficial: 452.70 kg/m²

Masa superficial del elemento base: 269.18 kg/m²

Caracterización acústica, $R_w(C; C_{tr})$: 50.0(-1; -6) dB

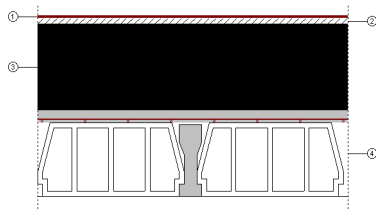
Mejora del índice global de reducción acústica, ponderado A, debida al suelo flotante, ΔR_A : 9 dBA

Nivel global de presión de ruido de impactos normalizado, $L_{n,w}$: 80.1 dB

Reducción del nivel global de presión de ruido de impactos, debida al suelo flotante, $\Delta L_{D,w}$: 33 dB

1.8.3.2.- Forjados en voladizo.

Es un forjado unidireccional con bovedilla de poliestireno expandido. El diseño es el siguiente:



Listado de capas:

1 - Solado de baldosas cerámicas de gres esmaltado, de 25x25 cm, colocadas con adhesivo cementoso	1 cm
2 - Suelo técnico continuo de placas de yeso con fibra Tecnosol P "KNAUF" sobre soportes regulables	2.5 cm
3 - Cámara de aire	35.2 cm
4 - Forjado unidireccional (Elemento resistente)	35 cm

Espesor total: 73.7 cm

Limitación de demanda energética U_c refrigeración: 0.44 W/m²K

U_c calefacción: 0.43 W/m²K

Protección frente al ruido

Masa superficial: 660.33 kg/m²

Caracterización acústica, $R_w(C; C_{tr})$: 65.4(-1; -3) dB

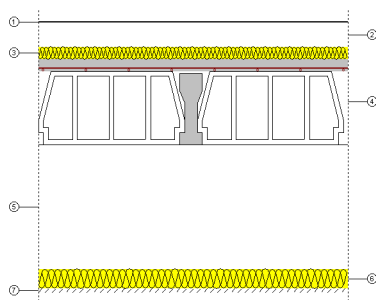
Nivel global de presión de ruido de impactos normalizado, $L_{n,w}$: 68.6 dB

1.8.4.-Cubiertas.

1.8.4.1.- Azoteas.

1.8.4.1.1.- Azotea 1.

Es un forjado unidireccional con bovedilla de poliestireno expandido. El diseño es el siguiente:



Listado de capas:

1 - Impermeabilización asfáltica monocapa adherida	0.45 cm
2 - Cámara de aire	10 cm
3 - Poliestireno extruido	5 cm
4 - Forjado unidireccional (Elemento resistente)	35 cm
5 - Cámara de aire sin ventilar	51 cm
6 - Lana de roca	8 cm
7 - Pladur	1.5 cm

Espesor total: 110.95 cm

Limitación de demanda energética U_c refrigeración: 0.18 W/m²K

U_c calefacción: 0.19 W/m²K

Protección frente al ruido

Masa superficial: 277.43 kg/m²

Masa superficial del elemento base: 245.83 kg/m²

Caracterización acústica, $R_w(C; C_{tr})$: 49.8(-1; -3) dB

Protección frente a la humedad

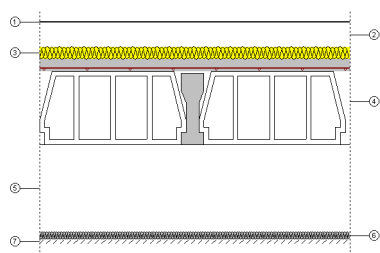
Tipo de cubierta: No transitable, con lámina autoprotegida

Tipo de impermeabilización: Material bituminoso/bituminoso modificado

Con cámara de aire ventilada

1.8.4.1.2.- Azotea 2.

Es un forjado unidireccional con bovedilla de poliestireno expandido. El diseño es el siguiente:



Listado de capas:

1 - Impermeabilización asfáltica monocapa adherida	0.45 cm
2 - Cámara de aire	10 cm
3 - Poliestireno extruido	5 cm
4 - Forjado unidireccional (Elemento resistente)	35 cm
5 - Cámara de aire sin ventilar	36 cm
6 - Fonobasic P	3 cm
7 - Falso techo registrable de placas de escayola, con perfilería vista	1.6 cm

Espesor total: 91.05 cm

Limitación de demanda energética U_c refrigeración: 0.24 W/m²K

U_c calefacción: 0.25 W/m²K

Protección frente al ruido

Masa superficial: 266.28 kg/m²

Masa superficial del elemento base: 245.83 kg/m²

Caracterización acústica, $R_w(C; C_{tr})$: 49.8(-1; -3) dB

Protección frente a la humedad

Tipo de cubierta: No transitable, con lámina autoprotégida

Tipo de impermeabilización: Material bituminoso/bituminoso modificado

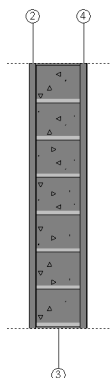
Con cámara de aire ventilada

1.9.- Características sistema de compartimentación.

1.9.1.-Particiones verticales.

1.9.1.1.- Partición 1.

Es un tabique de una hoja para revestir. El diseño es el siguiente:



Listado de capas:

1 - Pintura plástica	---
2 - Enfoscado de cemento a buena vista	1.5 cm
3 - Fábrica de bloque de hormigón celular	10 cm
4 - Enfoscado de cemento a buena vista	1.5 cm
5 - Pintura plástica	---

Espesor total: 13 cm

Limitación de demanda energética U_m : 1.19 W/m²K

Protección frente al ruido

Masa superficial: 169.25 kg/m²

Caracterización acústica por ensayo, $R_w(C; C_{tr})$: 41.5(-1; -2) dB

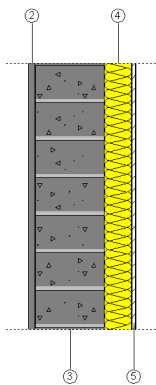
Referencia del ensayo: No disponible. Los valores se han estimado mediante leyes de masa obtenidas extrapolando el catálogo de elementos constructivos.

Seguridad en caso de incendio

Resistencia al fuego: EI 180

1.9.1.2.- Partición 2.

Es un tabique de una hoja con trasdosado en una cara. El diseño es el siguiente:



Listado de capas:

1 - Pintura plástica	---
2 - Enfoscado de cemento a buena vista	1.5 cm
3 - Fábrica de ladrillo de hormigón Geroblok Cámara "DBBLOK"	15.5 cm
4 - Panel de poliestireno expandido	6 cm
5 - Placa de yeso laminado	0.95 cm
6 - Pintura plástica	---
Espesor total:	23.95 cm

Limitación de demanda energética U_m : 0.42 W/m²K

Protección frente al ruido

Masa superficial: 339.40 kg/m²

Masa superficial del elemento base: 331.00 kg/m²

Caracterización acústica por ensayo, $R_w(C; C_{tr})$: 55.0(-1; -6) dB

Referencia del ensayo: No disponible. Los valores se han estimado mediante leyes de masa obtenidas extrapolando el catálogo de elementos constructivos.

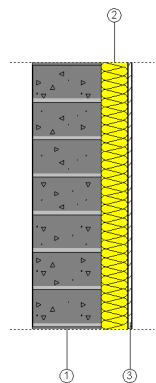
Mejora del índice global de reducción acústica, ponderado A, del revestimiento, DR_A : 8 dBA

Seguridad en caso de incendio

Resistencia al fuego: EI 180

1.9.1.3.- Partición 3.

Es un tabique de una hoja con trasdosado en una cara. El diseño es el siguiente:



Listado de capas:

1 - Fábrica de ladrillo de hormigón Geroblok Cámara "DBBLOK"	15.5 cm
2 - Panel de poliestireno expandido	6 cm
3 - Placa de yeso laminado	0.95 cm
4 - Pintura plástica	---
Espesor total:	22.45 cm

Limitación de demanda energética U_m : 0.43 W/m²K

Protección frente al ruido

Masa superficial: 310.90 kg/m²

Masa superficial del elemento base: 302.50 kg/m²

Caracterización acústica por ensayo, $R_w(C; C_{tr})$: 55.0(-1; -6) dB

Referencia del ensayo: No disponible. Los valores se han estimado mediante leyes de masa obtenidas extrapolando el catálogo de elementos constructivos.

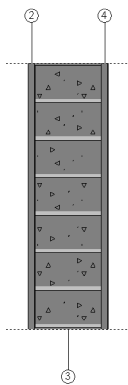
Mejora del índice global de reducción acústica, ponderado A, del revestimiento, DR_A : 8 dBA

Seguridad en caso de incendio

Resistencia al fuego: EI 180

1.9.1.4.- Partición 4.

Es un tabique de una hoja para revestir. El diseño es el siguiente:



Listado de capas:

1 - Pintura plástica	---
2 - Enfoscado de cemento a buena vista	1.5 cm
3 - Fábrica de bloque de hormigón celular	15 cm
4 - Enfoscado de cemento a buena vista	1.5 cm
5 - Pintura plástica	---
Espesor total:	18 cm

Limitación de demanda energética U_m : 1.02 W/m²K

Protección frente al ruido

Masa superficial: 205.50 kg/m²

Caracterización acústica por ensayo, $R_w(C; C_{tr})$: 45.0(-1; -4) dB

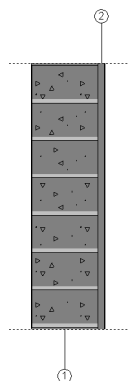
Referencia del ensayo: No disponible. Los valores se han estimado mediante leyes de masa obtenidas extrapolando el catálogo de elementos constructivos.

Seguridad en caso de incendio

Resistencia al fuego: EI 180

1.9.1.5.- Partición 5.

Es un tabique de una hoja para revestir. El diseño es el siguiente:



Listado de capas:

1 - Fábrica de bloque de hormigón celular	15 cm
2 - Enfoscado de cemento a buena vista	1.5 cm
3 - Pintura plástica	---
Espesor total:	16.5 cm

Limitación de demanda energética U_m : 1.04 W/m²K

Protección frente al ruido

Masa superficial: 177.00 kg/m²

Caracterización acústica por ensayo, $R_w(C; C_{tr})$: 43.6(-1; -4) dB

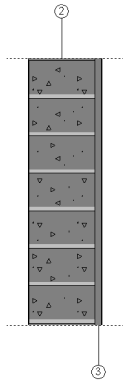
Referencia del ensayo: No disponible. Los valores se han estimado mediante leyes de masa obtenidas extrapolando el catálogo de elementos constructivos.

Seguridad en caso de incendio

Resistencia al fuego: EI 180

1.9.1.6.- Partición 6.

Es un tabique de una hoja para revestir. El diseño es el siguiente:



Listado de capas:

1 - Pintura plástica	---
2 - Fábrica de bloque de hormigón celular	15 cm
3 - Enfoscado de cemento a buena vista	1.5 cm
4 - Pintura plástica	---
Espesor total:	16.5 cm

Limitación de demanda energética U_m : 1.04 W/m²K

Protección frente al ruido

Masa superficial: 177.00 kg/m²

Caracterización acústica por ensayo, $R_w(C; C_{tr})$: 45.0(-1; -4) dB

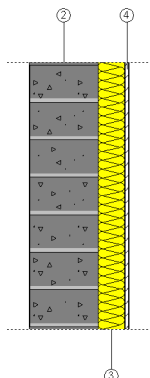
Referencia del ensayo: No disponible. Los valores se han estimado mediante leyes de masa obtenidas extrapolando el catálogo de elementos constructivos.

Seguridad en caso de incendio

Resistencia al fuego: EI 180

1.9.1.7.- Partición 7.

Es un tabique de una hoja con trasdosado en una cara. El diseño es el siguiente:



Listado de capas:

1 - Pintura plástica	---
2 - Fábrica de ladrillo de hormigón Geroblok Cámara "DBBLOK"	15.5 cm
3 - Panel de poliestireno expandido	6 cm
4 - Placa de yeso laminado	0.95 cm
5 - Pintura plástica	---
Espesor total:	22.45 cm

Limitación de demanda energética U_m : 0.43 W/m²K

Protección frente al ruido

Masa superficial: 310.90 kg/m²

Masa superficial del elemento base: 302.50 kg/m²

Caracterización acústica por ensayo, $R_w(C; C_{tr})$: 55.0(-1; -6) dB

Referencia del ensayo: No disponible. Los valores se han estimado mediante leyes de masa obtenidas extrapolando el catálogo de elementos constructivos.

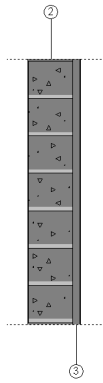
Mejora del índice global de reducción acústica, ponderado A, del revestimiento, DR_A : 8 dBA

Seguridad en caso de incendio

Resistencia al fuego: EI 180

1.9.1.8.- Partición 8.

Es un tabique de una hoja para revestir. El diseño es el siguiente:



Listado de capas:

1 - Pintura plástica	---
2 - Fábrica de bloque de hormigón celular	10 cm
3 - Enfoscado de cemento a buena vista	1.5 cm
4 - Pintura plástica	---
Espesor total:	11.5 cm

Limitación de demanda energética U_m : 1.21 W/m²K

Protección frente al ruido

Masa superficial: 140.75 kg/m²

Caracterización acústica por ensayo, $R_w(C; C_{tr})$: 41.5(-1; -2) dB

Referencia del ensayo: No disponible. Los valores se han estimado mediante leyes de masa obtenidas extrapolando el catálogo de elementos constructivos.

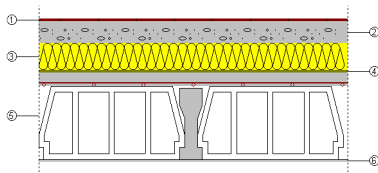
Seguridad en caso de incendio

Resistencia al fuego: EI 180

1.9.2.-Forjados entre pisos.

1.9.2.1.- Forjado 1.

Es un forjado unidireccional con revestimiento continuo. El diseño es el siguiente:



Listado de capas:

1 - Solado de baldosas cerámicas de gres esmaltado, de 25x25 cm, colocadas con adhesivo cementoso	1 cm
2 - Base de mortero autonivelante de cemento, fabricado en central	8 cm
3 - Lana mineral	10 cm
4 - Mortero autonivelante de cemento	1 cm
5 - Forjado unidireccional (Elemento resistente)	32 cm
6 - Enfoscado de cemento a buena vista	1 cm
7 - Pintura al temple sobre paramentos interiores	---
Espesor total:	53 cm

Limitación de demanda energética U_c refrigeración: 0.30 W/m²K

U_c calefacción: 0.29 W/m²K

Protección frente al ruido

Masa superficial: 607.53 kg/m²

Masa superficial del elemento base: 426.53 kg/m²

Caracterización acústica, $R_w(C; C_{tr})$: 57.7(-1; -6) dB

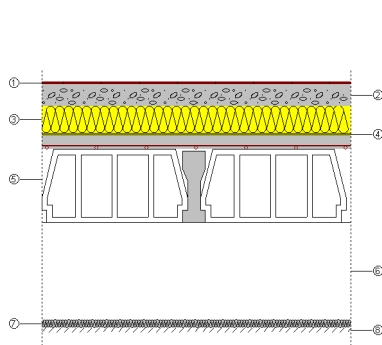
Mejora del índice global de reducción acústica, ponderado A, debida al suelo flotante, DR_A : 6 dBA

Nivel global de presión de ruido de impactos normalizado, $L_{n,w}$: 72.7 dB

Reducción del nivel global de presión de ruido de impactos, debida al suelo flotante, $DL_{D,w}$: 33 dB

1.9.2.2.- Forjado 2.

Es un forjado unidireccional con falso techo suspendido registrable. El diseño es el siguiente:



Listado de capas:

1 - Solado de baldosas cerámicas de gres esmaltado, de 25x25 cm, colocadas con adhesivo cementoso	1 cm
2 - Base de mortero autonivelante de cemento, fabricado en central	8 cm
3 - Lana mineral	10 cm
4 - Mortero autonivelante de cemento	1 cm
5 - Forjado unidireccional (Elemento resistente)	32 cm
6 - Cámara de aire sin ventilar	36 cm
7 - Fonobasic P	3 cm
8 - Falso techo registrable de placas de escayola, con perfilería vista	1.6 cm
Espesor total:	92.6 cm

Limitación de demanda energética U_c refrigeración: 0.23 W/m²K

U_c calefacción: 0.22 W/m²K

Protección frente al ruido

Masa superficial: 602.13 kg/m²

Masa superficial del elemento base: 407.53 kg/m²

Caracterización acústica, $R_w(C; C_{tr})$: 57.0(-1; -6) dB

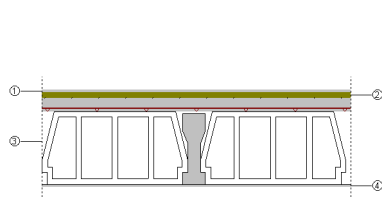
Mejora del índice global de reducción acústica, ponderado A, debida al suelo flotante, DR_A : 6 dBA

Nivel global de presión de ruido de impactos normalizado, $L_{n,w}$: 73.4 dB

Reducción del nivel global de presión de ruido de impactos, debida al suelo flotante, $DL_{D,w}$: 33 dB

1.9.2.3.- Forjado 3.

Es un forjado unidireccional con revestimiento continuo. El diseño es el siguiente:



Listado de capas:

1 - Hormigón	1 cm
2 - Base de gravilla de machaqueo	2 cm
3 - Forjado unidireccional (Elemento resistente)	32 cm
4 - Enfoscado de cemento a buena vista	1 cm
5 - Pintura al temple sobre paramentos interiores	---
Espesor total:	36 cm

Limitación de demanda energética U_c refrigeración: 2.27 W/m²K

U_c calefacción: 1.73 W/m²K

Protección frente al ruido

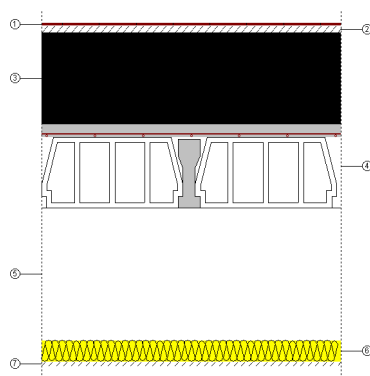
Masa superficial: 472.53 kg/m²

Caracterización acústica, $R_w(C; C_{tr})$: 60.1(-1; -6) dB

Nivel global de presión de ruido de impactos normalizado, $L_{n,w}$: 70.4 dB

1.9.2.4.- Forjado 4.

Es un forjado unidireccional con bovedilla de hormigón. El diseño es el siguiente:



Listado de capas:

1 - Solado de baldosas cerámicas de gres esmaltado, de 25x25 cm, colocadas con adhesivo cementoso	1 cm
2 - Suelo técnico continuo de placas de yeso con fibra Tecnosol P "KNAUF" sobre soportes regulables	2.5 cm
3 - Cámara de aire	35.2 cm
4 - Forjado unidireccional (Elemento resistente)	32 cm
5 - Cámara de aire sin ventilar	51 cm
6 - Lana de roca	8 cm
7 - Pladur	1.5 cm

Espesor total:

131.2 cm

Limitación de demanda energética U_c refrigeración: 0.29 W/m²K

U_c calefacción: 0.28 W/m²K

Protección frente al ruido

Masa superficial: 827.78 kg/m²

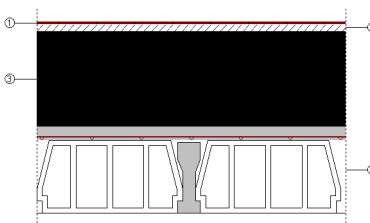
Masa superficial del elemento base: 803.03 kg/m²

Caracterización acústica, $R_w(C; C_{tr})$: 68.5(-1; -6) dB

Nivel global de presión de ruido de impactos normalizado, $L_{n,w}$: 62.3 dB

1.9.2.5.- Forjado 5.

Es un forjado unidireccional con bovedilla de hormigón. El diseño es el siguiente:



Listado de capas:

1 - Solado de baldosas cerámicas de gres esmaltado, de 25x25 cm, colocadas con adhesivo cementoso	1 cm
2 - Suelo técnico continuo de placas de yeso con fibra Tecnosol P "KNAUF" sobre soportes regulables	2.5 cm
3 - Cámara de aire	35.2 cm
4 - Forjado unidireccional (Elemento resistente)	32 cm

Espesor total:

70.7 cm

Limitación de demanda energética U_c refrigeración: 0.85 W/m²K

U_c calefacción: 0.76 W/m²K

Protección frente al ruido

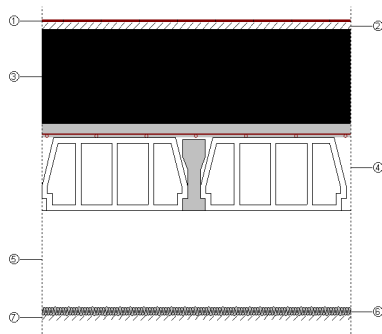
Masa superficial: 803.03 kg/m²

Caracterización acústica, $R_w(C; C_{tr})$: 68.5(-1; -6) dB

Nivel global de presión de ruido de impactos normalizado, $L_{n,w}$: 62.3 dB

1.9.2.6.- Forjado 6.

Es un forjado unidireccional con falso techo suspendido registrable. El diseño es el siguiente:



Listado de capas:

1 - Solado de baldosas cerámicas de gres esmaltado, de 25x25 cm, colocadas con adhesivo cementoso	1 cm
2 - Suelo técnico continuo de placas de yeso con fibra Tecnosol P "KNAUF" sobre soportes regulables	2.5 cm
3 - Cámara de aire	35.2 cm
4 - Forjado unidireccional (Elemento resistente)	32 cm
5 - Cámara de aire sin ventilar	36 cm
6 - Fonobasic P	3 cm
7 - Falso techo registrable de placas de escayola, con perfilera vista	1.6 cm
Espesor total:	111.3 cm

Limitación de demanda energética U_c refrigeración: 0.47 W/m²K

U_c calefacción: 0.44 W/m²K

Protección frente al ruido

Masa superficial: 816.63 kg/m²

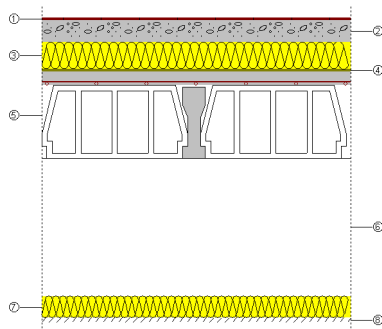
Masa superficial del elemento base: 803.03 kg/m²

Caracterización acústica, $R_w(C; C_{tr})$: 68.5(-1; -6) dB

Nivel global de presión de ruido de impactos normalizado, $L_{n,w}$: 62.3 dB

1.9.2.7.- Forjado 7.

Es un forjado unidireccional con bovedilla de hormigón. El diseño es el siguiente:



Listado de capas:

1 - Solado de baldosas cerámicas de gres esmaltado, de 25x25 cm, colocadas con adhesivo cementoso	1 cm
2 - Base de mortero autonivelante de cemento, fabricado en central	8 cm
3 - Lana mineral	10 cm
4 - Mortero autonivelante de cemento	1 cm
5 - Forjado unidireccional (Elemento resistente)	32 cm
6 - Cámara de aire sin ventilar	51 cm
7 - Lana de roca	8 cm
8 - Pladur	1.5 cm
Espesor total:	112.5 cm

Limitación de demanda energética U_c refrigeración: 0.18 W/m²K

U_c calefacción: 0.17 W/m²K

Protección frente al ruido

Masa superficial: 613.28 kg/m²

Masa superficial del elemento base: 407.53 kg/m²

Caracterización acústica, $R_w(C; C_{tr})$: 57.0(-1; -6) dB

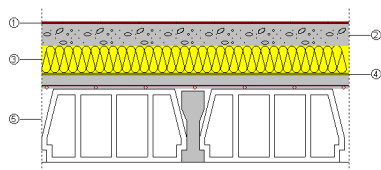
Mejora del índice global de reducción acústica, ponderado A, debida al suelo flotante, DR_A : 6 dBA

Nivel global de presión de ruido de impactos normalizado, $L_{n,w}$: 73.4 dB

Reducción del nivel global de presión de ruido de impactos, debida al suelo flotante, $DL_{D,w}$: 33 dB

1.9.2.8.- Forjado 8.

Es un forjado unidireccional con bovedilla de hormigón. El diseño es el siguiente:



Listado de capas:

1 - Solado de baldosas cerámicas de gres esmaltado, de 25x25 cm, colocadas con adhesivo cementoso	1 cm
2 - Base de mortero autonivelante de cemento, fabricado en central	8 cm
3 - Lana mineral	10 cm
4 - Mortero autonivelante de cemento	1 cm
5 - Forjado unidireccional (Elemento resistente)	32 cm
Espesor total:	52 cm

Limitación de demanda energética U_c refrigeración: 0.30 W/m²K

U_c calefacción: 0.29 W/m²K

Protección frente al ruido

Masa superficial: 588.53 kg/m²

Masa superficial del elemento base: 407.53 kg/m²

Caracterización acústica, $R_w(C; C_{tr})$: 57.0(-1; -6) dB

Mejora del índice global de reducción acústica, ponderado A, debida al suelo flotante, DR_A : 6 dBA

Nivel global de presión de ruido de impactos normalizado, $L_{n,w}$: 73.4 dB

Reducción del nivel global de presión de ruido de impactos, debida al suelo flotante, $DL_{D,w}$: 33 dB

1.10.- Características de los materiales utilizados en la estructura del edificio.

Los materiales utilizados en la estructura del edificio cumplen con todas las normativas existentes para ellos, a continuación, se muestra un cuadro con sus características:

Capas						
Material	e	r	I	RT	Cp	m
Acabado exterior	2	1100	0.57	0.0351	1000	6
Acabado interior	2	1100	0.57	0.0351	1000	6
Base de gravilla de machaqueo	2	1950	2	0.01	1045	50
Base de mortero autonivelante de cemento, fabricado en central	8	1900	1.3	0.0615	1000	10
Cámara de aire	35.2	1000	0.5	0.704	1000	1
Emulsión asfáltica	0.1	0.17	0.17	0.00588	1000	50000
Enfoscado de cemento a buena vista	1	1900	1.3	0.00769	1000	10
Enfoscado de cemento a buena vista	1.5	1900	1.3	0.0115	1000	10
Fachada P1	5	1100	0.57	0.0877	1000	6
Falso techo registrable de placas de escayola, con perfilería vista	1.6	825	0.25	0.064	1000	4
Film de polietileno	0.02	920	0.33	0.000606	2200	100000
Fonobasic P	3	13.333	0.042	0.714	1000	1
Forjado unidireccional 27+5 cm (Bovedilla de hormigón)	32	1214.17	1.47	0.218	1000	80
Forjado unidireccional 30+5 cm (Bovedilla de EPS mecanizada enrasada)	35	702.38	0.255	1.37	1000	60
Fábrica de bloque de hormigón celular	10	1122.5	0.18	0.555	1000	6
Fábrica de bloque de hormigón celular	15	990	0.216	0.694	1000	6
Fábrica de ladrillo de hormigón Geroblok Cámara "DBBLOK"	15.5	1951.6	0.365	0.424	1000	10

Capas						
Material	e	r	l	RT	Cp	m
Hormigón	1	2600	2.5	0.004	1000	80
Hormigón	21	2600	2.5	0.084	1000	80
Hormigón P1	12	2600	2.5	0.048	1000	80
Impermeabilización asfáltica monocapa adherida	0.45	1100	0.23	0.0196	1000	50000
Ladrillo P1	7	930	0.044	1.59	1000	10
Lana de roca	4	150	0.04	1	840	1
Lana de roca	8	150	0.04	2	840	1
Lana mineral	10	40	0.035	2.86	1000	1
Lana roca P1	5	150	0.04	1.25	840	1
Lámina drenante y filtrante	0.06	1500	0.5	0.0012	1800	100000
Mortero autonivelante de cemento	1	1900	1.3	0.00769	1000	10
Muro de sótano de hormigón armado	35	2500	2.5	0.14	1000	80
Panel de poliestireno expandido	6	15	0.037	1.62	1000	20
Placa de yeso laminado	0.95	789.474	0.25	0.038	1000	10
Pladur	1.5	850	0.25	0.06	1000	4
Pladur P1	1.3	850	0.25	0.052	1000	4
Poliestireno extruido	4	38	0.034	1.18	1000	100
Poliestireno extruido	5	38	0.034	1.47	1000	100
Solado de baldosas cerámicas de gres esmaltado, de 25x25 cm, colocadas con adhesivo cementoso	1	2500	2.3	0.00435	1000	30
Solera de hormigón en masa	10	2500	2.3	0.0435	1000	80
Suelo técnico continuo de placas de yeso con fibra Tecnosol P "KNAUF" sobre soportes regulables	2.5	1500	0.44	0.0568	1000	40

Abreviaturas utilizadas			
e	Espesor (cm)	RT	Resistencia térmica (m^2K/W)
r	Densidad (kg/m^3)	Cp	Calor específico (J/kgK)
l	Conductividad (W/mK)	m	Factor de resistencia a la difusión del vapor de agua

1.11.- Características de los puentes térmicos.

Los puentes térmicos existentes en el edificio cumplen con la normativa específica de ellos, y sus características son:

Puentes térmicos lineales			
Nombre		Y	F_{Rsi}
Fachada en esquina vertical saliente		0.08	0.81
Fachada en esquina vertical entrante		-0.15	0.89
Encuentro de fachada con cubierta		0.38	0.69
Forjado entre pisos		0.42	0.72
Encuentro saliente de fachada con suelo exterior		0.34	0.61
Abreviaturas utilizadas			
Y	Transmitancia lineal (W/mK)	F_{Rsi}	Factor de temperatura de la superficie interior

1.12.- Cumplimiento de la exigencia básica HE-1.

El edificio debe de cumplir con las normativas del DB HE1-Limitación de Demanda Energética del CTE.

Además de tener en cuenta que, al encontrarse el edificio en Cartagena, la zona climática es del tipo B3, por lo que hay que tener en cuenta que es una zona de alta carga interna

1.12.1.-Cálculo de los parámetros característicos medios.

Muros (U_{Mm}) y (U_{Tm})					
Tipos		A (m ²)	U (W/m ² K)	A · U (W/K)	Resultados
N	Tabique de una hoja, con trasdosado en una cara - Trasdoso directo "PLACO" de placas de yeso laminado Placomur con aislamiento incorporado (b = 0.94)	19.16	0.40	7.65	$\Sigma A = 225.70 \text{ m}^2$ $\Sigma A \cdot U = 120.50 \text{ W/K}$ $U_{Mm} = \Sigma A \cdot U / \Sigma A = 0.53 \text{ W/m}^2\text{K}$
	Tabique de una hoja, para revestir (b = 0.43)	4.72	0.51	2.42	
	Tabique de una hoja, con trasdosado en una cara - Trasdoso directo "PLACO" de placas de yeso laminado Placomur con aislamiento incorporado (b = 0.50)	6.20	0.21	1.32	
	Tabique de una hoja, con trasdosado en una cara - Trasdoso directo "PLACO" de placas de yeso laminado Placomur con aislamiento incorporado (b = 0.59)	5.97	0.25	1.50	
	Pared Fachada P1 - Lana de roca + Pladur	70.11	0.30	21.29	
	Tabique de una hoja, con trasdosado en una cara - Trasdoso directo "PLACO" de placas de yeso laminado Placomur con aislamiento incorporado	4.01	0.43	1.71	
	Fachada hormigon entrada	3.25	0.75	2.43	
	Tabique de una hoja, con trasdosado en una cara - Trasdoso directo "PLACO" de placas de yeso laminado Placomur con aislamiento incorporado	5.30	0.42	2.25	
	Tabique de una hoja, para revestir	68.35	1.04	70.79	
	Tabique de una hoja, para revestir (b = 0.23)	11.62	0.24	2.74	
	Tabique de una hoja, con trasdosado en una cara - Trasdoso directo "PLACO" de placas de yeso laminado Placomur con aislamiento incorporado (b = 0.58)	7.32	0.25	1.80	
	Tabique de una hoja, para revestir (b = 0.18)	3.86	0.21	0.83	
	Tabique de una hoja, para revestir (b = 0.20)	15.82	0.24	3.77	
E	Tabique de una hoja, con trasdosado en una cara - Trasdoso directo "PLACO" de placas de yeso laminado Placomur con aislamiento incorporado (b = 0.94)	15.70	0.40	6.27	$\Sigma A = 449.76 \text{ m}^2$
	Tabique de una hoja, con trasdosado en una cara - Trasdoso directo "PLACO" de placas de yeso laminado Placomur con aislamiento incorporado (b = 0.59)	5.78	0.25	1.45	
	Tabique de una hoja, con trasdosado en una cara - Trasdoso directo "PLACO" de placas de yeso laminado Placomur con aislamiento incorporado (b = 0.50)	4.12	0.21	0.88	
	Pared Fachada P1 - Lana de roca + Pladur	365.15	0.30	110.86	
	Fachada hormigon entrada	8.86	0.75	6.63	

Muros (U_{Mm}) y (U_{Tm})					
Tipos		A (m ²)	U (W/m ² K)	A · U (W/K)	Resultados
	Tabique de una hoja, para revestir	21.13	1.04	21.89	$\Sigma A \cdot U = 155.38 \text{ W/K}$ $U_{Mm} = \Sigma A \cdot U / \Sigma A = 0.35 \text{ W/m}^2\text{K}$
	Tabique de una hoja, con trasdosado en una cara - Trasdoso directo "PLACO" de placas de yeso laminado Placomur con aislamiento incorporado	3.93	0.42	1.67	
	Tabique de una hoja, con trasdosado en una cara - Trasdoso directo "PLACO" de placas de yeso laminado Placomur con aislamiento incorporado (b = 0.58)	6.97	0.25	1.72	
	Tabique de una hoja, para revestir (b = 0.18)	12.66	0.21	2.72	
	Tabique de una hoja, para revestir (b = 0.20)	5.46	0.24	1.30	
O	Tabique de una hoja, con trasdosado en una cara - Trasdoso directo "PLACO" de placas de yeso laminado Placomur con aislamiento incorporado (b = 0.59)	5.12	0.25	1.28	$\Sigma A = 431.97 \text{ m}^2$ $\Sigma A \cdot U = 157.39 \text{ W/K}$ $U_{Mm} = \Sigma A \cdot U / \Sigma A = 0.36 \text{ W/m}^2\text{K}$
	Pared Fachada P1 - Lana de roca + Pladur	338.39	0.30	102.74	
	Tabique de una hoja, con trasdosado en una cara - Trasdoso directo "PLACO" de placas de yeso laminado Placomur con aislamiento incorporado	16.43	0.42	6.97	
	Tabique de una hoja, para revestir	37.18	1.04	38.51	
	Tabique de una hoja, para revestir (b = 0.23)	9.57	0.24	2.25	
	Tabique de una hoja, con trasdosado en una cara - Trasdoso directo "PLACO" de placas de yeso laminado Placomur con aislamiento incorporado (b = 0.58)	6.33	0.25	1.56	
	Tabique de una hoja, para revestir (b = 0.18)	18.96	0.21	4.07	
S	Tabique de una hoja, con trasdosado en una cara - Trasdoso directo "PLACO" de placas de yeso laminado Placomur con aislamiento incorporado (b = 0.94)	14.97	0.40	5.98	$\Sigma A = 228.48 \text{ m}^2$ $\Sigma A \cdot U = 129.29 \text{ W/K}$ $U_{Mm} = \Sigma A \cdot U / \Sigma A = 0.57 \text{ W/m}^2\text{K}$
	Tabique de una hoja, con trasdosado en una cara - Trasdoso directo "PLACO" de placas de yeso laminado Placomur con aislamiento incorporado (b = 0.79)	15.89	0.34	5.33	
	Tabique de una hoja, con trasdosado en una cara - Trasdoso directo "PLACO" de placas de yeso laminado Placomur con aislamiento incorporado (b = 0.59)	5.19	0.25	1.30	
	Fachada hormigon entrada	84.20	0.75	63.03	
	Tabique de una hoja, para revestir	28.70	1.04	29.73	
	Tabique de una hoja, con trasdosado en una cara - Trasdoso directo "PLACO" de placas de yeso laminado Placomur con aislamiento incorporado	1.51	0.42	0.64	
	Tabique de una hoja, con trasdosado en una cara - Trasdoso directo "PLACO" de placas de yeso laminado Placomur con aislamiento incorporado	35.33	0.43	15.07	
	Tabique de una hoja, para revestir (b = 0.23)	11.22	0.24	2.64	
	Tabique de una hoja, con trasdosado en una cara - Trasdoso directo "PLACO" de placas de yeso laminado Placomur con aislamiento incorporado (b = 0.58)	7.33	0.25	1.81	
	Tabique de una hoja, para revestir (b = 0.18)	4.97	0.18	0.92	

Muros (U_{Mm}) y (U_{Tm})					
Tipos		A (m²)	U (W/m²K)	A · U (W/K)	Resultados
	Tabique de una hoja, con trasdosado en una cara - Trasdoso directo "PLACO" de placas de yeso laminado Placomur con aislamiento incorporado (b = 0.20)	13.58	0.08	1.15	
	Pared Fachada P1 - Lana de roca + Pladur	5.59	0.30	1.70	
SE					$\dot{A}A =$ []
					$\dot{A}A \cdot U =$ []
					$U_{Mm} = \dot{A}A \cdot U / \dot{A}A =$ []
SO					$\dot{A}A =$ []
					$\dot{A}A \cdot U =$ []
					$U_{Mm} = \dot{A}A \cdot U / \dot{A}A =$ []
C-TER	Muro de sótano con impermeabilización exterior (z = -3.3 m)	20.67	0.39	8.10	$\dot{A}A = 20.67 \text{ m}^2$
					$\dot{A}A \cdot U = 8.10 \text{ W/K}$
					$U_{Tm} = \dot{A}A \cdot U / \dot{A}A = 0.39 \text{ W/m}^2\text{K}$

Suelos (U_{Sm})					
Tipos		A (m²)	U (W/m²K)	A · U (W/K)	Resultados
Solera - Base de árido. HORMIGON (z = -3.3 m, B' = 10.4 m)		12.00	0.20	2.42	$\Sigma A = 699.87 \text{ m}^2$
Solera - Suelo flotante con lana mineral, de 100 mm de espesor. HORMIGON (z = -3.3 m, B' = 10.4 m)		19.18	0.20	3.76	
Revestimiento continuo - Forjado unidireccional - Suelo flotante con lana mineral, de 100 mm de espesor. Solado de baldosas cerámicas colocadas con adhesivo (b = 0.94)		516.04	0.28	144.52	
Revestimiento continuo - Forjado unidireccional - Suelo flotante con lana mineral, de 100 mm de espesor. Solado de baldosas cerámicas colocadas con adhesivo (b = 0.87)		10.11	0.26	2.62	
Revestimiento continuo - Forjado unidireccional - Suelo flotante con lana mineral, de 100 mm de espesor. Solado de baldosas cerámicas colocadas con adhesivo (b = 0.96)		31.21	0.29	8.93	
Techo suspendido registrable - Forjado unidireccional - Suelo flotante con lana mineral, de 100 mm de espesor. Solado de baldosas cerámicas colocadas con adhesivo (b = 0.43)		2.49	0.10	0.25	
Techo suspendido registrable - Forjado unidireccional - Suelo flotante con lana mineral, de 100 mm de espesor. Solado de baldosas cerámicas colocadas con adhesivo (b = 0.50)		3.66	0.12	0.43	$\Sigma A \cdot U = 191.42 \text{ W/K}$

Suelos (U_{Sm})				
Tipos	A (m ²)	U (W/m ² K)	A · U (W/K)	Resultados
Revestimiento continuo - Forjado unidireccional - Suelo flotante con lana mineral, de 100 mm de espesor. Solado de baldosas cerámicas colocadas con adhesivo (b = 0.79)	66.48	0.24	15.65	$U_{Sm} = \Sigma A \cdot U / \Sigma A = 0.27 \text{ W/m}^2\text{K}$
Forjado unidireccional - Suelo técnico continuo de placas de yeso con fibra. Solado de baldosas cerámicas colocadas con adhesivo	0.35	0.85	0.30	
Forjado unidireccional - Suelo técnico continuo de placas de yeso con fibra. Solado de baldosas cerámicas colocadas con adhesivo (Voladizo)	25.68	0.44	11.26	
Pladur + Lana de roca + Cámara de aire - Forjado unidireccional - Suelo técnico continuo de placas de yeso con fibra. Solado de baldosas cerámicas colocadas con adhesivo (b = 0.23)	10.78	0.07	0.72	
Forjado unidireccional - Suelo flotante con lana mineral, de 100 mm de espesor. Solado de baldosas cerámicas colocadas con adhesivo	1.89	0.30	0.56	

Cubiertas y lucernarios (U_{Cm} , F_{Lm})				
Tipos	A (m ²)	U (W/m ² K)	A · U (W/K)	Resultados
Pladur + Lana de roca + Cámara de aire - Forjado unidireccional - Suelo técnico continuo de placas de yeso con fibra. Solado de baldosas cerámicas colocadas con adhesivo (b = 0.18)	6.21	0.05	0.33	$\Sigma A = 722.71 \text{ m}^2$ $\Sigma A \cdot U = 135.60 \text{ W/K}$ $U_{Cm} = \Sigma A \cdot U / \Sigma A = 0.19 \text{ W/m}^2\text{K}$
Techo suspendido registrable - Forjado unidireccional - Suelo técnico continuo de placas de yeso con fibra. Solado de baldosas cerámicas colocadas con adhesivo (b = 0.18)	1.98	0.08	0.17	
Techo suspendido registrable - Forjado unidireccional - Suelo técnico continuo de placas de yeso con fibra. Solado de baldosas cerámicas colocadas con adhesivo (b = 0.20)	3.65	0.09	0.34	
Pladur + Lana de roca + Cámara de aire - Forjado unidireccional - Suelo técnico continuo de placas de yeso con fibra. Solado de baldosas cerámicas colocadas con adhesivo (b = 0.20)	0.20	0.06	0.01	
Pladur + Lana de roca + Cámara de aire - Cubierta plana no transitable, ventilada, autoprotegida, impermeabilización mediante láminas asfálticas. (Forjado unidireccional)	705.64	0.19	133.50	
Techo suspendido registrable - Cubierta plana no transitable, ventilada, autoprotegida, impermeabilización mediante láminas asfálticas. (Forjado unidireccional)	5.02	0.25	1.25	

1.12.2.-Conformidad. Demanda energética.

Cerramientos y particiones interiores de la envolvente térmica	$U_{\text{máx}}^{(1)}$ (proyecto)	$U_{\text{máx}}^{(2)}$
Muros de fachada	0.75 W/m ² K	£ 1.07 W/m ² K
Primer metro del perímetro de suelos apoyados y muros en contacto con el terreno	0.54 W/m ² K	£ 1.07 W/m ² K
Particiones interiores en contacto con espacios no habitables	1.04 W/m ² K	£ 1.07 W/m ² K
Suelos	0.44 W/m ² K	£ 0.68 W/m ² K

Cerramientos y particiones interiores de la envolvente térmica	$U_{\text{máx(proyecto)}}^{(1)}$	$U_{\text{máx}}^{(2)}$
Cubiertas	0.25 W/m ² K	£ 0.59 W/m ² K
Vidrios y marcos de huecos y lucernarios	£	5.70 W/m ² K
Medianerías	£	1.07 W/m ² K
Particiones interiores (edificios de viviendas) ⁽³⁾	£	1.20 W/m ² K

Muros de fachada				Huecos							
$U_{Mm}^{(4)}$		$U_{Mlim}^{(5)}$		$U_{Hm}^{(4)}$		$U_{Hlim}^{(5)}$		$F_{Hm}^{(4)}$		$F_{Hlim}^{(5)}$	
N	0.53 W/m²K	£	0.82 W/m²K		£	5.70 W/m²K					
E	0.35 W/m²K	£	0.82 W/m²K		£	5.70 W/m²K			£		
O	0.36 W/m²K	£	0.82 W/m²K		£	5.70 W/m²K			£		
S	0.57 W/m²K	£	0.82 W/m²K		£	5.70 W/m²K			£		
SE		£	0.82 W/m²K		£	5.70 W/m²K			£		
SO		£	0.82 W/m²K		£	5.70 W/m²K			£		

Cerr. contacto terreno		Suelos		Cubiertas y lucernarios		Lucernarios	
$U_{\text{Tm}}^{(4)}$	$U_{\text{Mlim}}^{(5)}$	$U_{\text{Sm}}^{(4)}$	$U_{\text{Slim}}^{(5)}$	$U_{\text{Cm}}^{(4)}$	$U_{\text{Clim}}^{(5)}$	$F_{\text{Lm}}^{(4)}$	$F_{\text{Llim}}^{(5)}$
0.39 W/m ² K	£ 0.82 W/m ² K	0.27 W/m ² K	£ 0.52 W/m ² K	0.19 W/m ² K	£ 0.45 W/m ² K	£	0.30

(1) $U_{\text{máx(proyecto)}}$ corresponde al mayor valor de la transmitancia de los cerramientos o particiones interiores indicados en el proyecto.

(2) $U_{\text{máx}}$ corresponde a la transmitancia térmica máxima definida en la tabla 2.1 para cada tipo de cerramiento o partición interior.

(3) En edificios de viviendas, $U_{\text{máx(proyecto)}}$ de particiones interiores que limiten unidades de uso con un sistema de calefacción previsto desde proyecto con las zonas comunes no calefactadas.

(4) Parámetros característicos medios obtenidos en la ficha 1.

(5) Valores límite de los parámetros característicos medios definidos en la tabla 2.2.

1.12.3.-Conformidad. Condensaciones.

Cerramientos, particiones interiores, puentes térmicos											
Tipos	C. superficiales		C. intersticiales								
	f _{Rsi}	³ f _{Rmin}	P _n £ P _{sat,n}	Capa 1	Capa 2	Capa 3	Capa 4	Capa 5	Capa 6	Capa 7	Capa 8
Tabique de una hoja, con trasdosado en una cara - Trasdoso directo "PLACO" de placas de yeso laminado Placomur con aislamiento incorporado	f _{Rsi}	0.89	P _n	938.13	949.72	1096.17	1285.32				
	f _{Rmin}	0.37	P _{sat,n}	1326.46	1339.87	2035.48	2262.95				
Tabique de una hoja, para revestir	f _{Rsi}	0.70	P _n	980.74	1224.41	1285.32					
	f _{Rmin}	0.37	P _{sat,n}	1419.23	2116.94	2134.17					
Tabique de una	f _{Rsi}	0.89	P _n	1108.98	1255.42	1267.02	1285.32				

Cerramientos, particiones interiores, puentes térmicos											
Tipos	C. superficiales		C. intersticiales								
	f_{Rsi}	f_{Rmin}	P_n ϵ $P_{sat,n}$	Capa 1	Capa 2	Capa 3	Capa 4	Capa 5	Capa 6	Capa 7	Capa 8
hoja, con trasdosado en una cara - Trasdoso directo "PLACO" de placas de yeso laminado Placomur con aislamiento incorporado	f_{Rmin}	0.37	$P_{sat,n}$	1478.66	2235.30	2256.48	2262.95				
Pared Fachada P1 - Lana de roca + Pladur	f_{Rsi}	0.92	P_n	929.97	1254.80	1258.19	1281.87	1283.56	1285.32		
	f_{Rmin}	0.37	$P_{sat,n}$	1308.92	1320.89	1344.86	1807.21	2262.86	2283.82		
Fachada hormigón entrada	f_{Rsi}	0.81	P_n	922.37	1278.75	1279.60	1282.14	1285.32			
	f_{Rmin}	0.37	$P_{sat,n}$	1323.25	1376.10	2163.08	2196.69	2207.84			
Tabique de una hoja, con trasdosado en una cara - Trasdoso directo "PLACO" de placas de yeso laminado Placomur con aislamiento incorporado	f_{Rsi}	0.89	P_n	1118.95	1273.12	1285.32					
	f_{Rmin}	0.37	$P_{sat,n}$	1479.71	2241.25	2262.59					
Revestimiento continuo - Forjado unidireccional - Suelo flotante con lana mineral, de 100 mm de espesor. Solado de baldosas cerámicas colocadas con adhesivo (Inferior)	f_{Rsi}	0.93	P_n	921.18	1267.73	1269.08	1270.43	1281.26	1285.32		
	f_{Rmin}	0.37	$P_{sat,n}$	1318.80	1371.03	1372.91	2246.77	2270.00	2271.65		
Pladur + Lana de roca + Cámara de aire - Forjado unidireccional - Suelo técnico continuo de placas de yeso con fibra. Solado de baldosas cerámicas colocadas con adhesivo (Superior)	f_{Rsi}	0.93	P_n	923.75	936.85	941.46	1276.81	1283.49	1284.54	1285.32	
	f_{Rmin}	0.37	$P_{sat,n}$	1302.15	1315.73	1494.58	1554.13	1604.86	2274.15	2297.52	
Techo suspendido	f_{Rsi}	0.94	P_n	920.68	921.08	925.89	1267.95	1269.29	1270.63	1281.31	1285.32

Cerramientos, particiones interiores, puentes térmicos											
Tipos	C. superficiales		C. intersticiales								
	f _{Rsi} ³ f _{Rsmin}		P _n £ P _{sat,n}	Capa 1	Capa 2	Capa 3	Capa 4	Capa 5	Capa 6	Capa 7	Capa 8
registrable - Forjado unidireccional - Suelo flotante con lana mineral, de 100 mm de espesor. Solado de baldosas cerámicas colocadas con adhesivo (Inferior)	f _{Rsmin}	0.37	P _{sat,n}	1320.29	1458.67	1495.48	1541.17	1542.80	2265.79	2284.17	2285.47
Tabique de una hoja, para revestir	f _{Rsi}	0.74	P _n	972.04	1285.32						
	f _{Rsmin}	0.37	P _{sat,n}	1399.77	2160.02						
Techo suspendido registrable - Forjado unidireccional - Suelo técnico continuo de placas de yeso con fibra. Solado de baldosas cerámicas colocadas con adhesivo (Superior)	f _{Rsi}	0.88	P _n	923.78	936.97	941.62	1279.33	1284.08	1284.48	1285.32	
	f _{Rsmin}	0.37	P _{sat,n}	1317.08	1339.06	1639.43	1743.71	1834.15	2234.82	2274.20	
Tabique de una hoja, para revestir	f _{Rsi}	0.74	P _n	965.51	1239.64	1285.32					
	f _{Rsmin}	0.37	P _{sat,n}	1398.27	2147.09	2162.04					
Pladur + Lana de roca + Cámara de aire - Cubierta plana no transitable, ventilada, autoprotegida, impermeabilización mediante láminas asfálticas. (Forjado unidireccional)	f _{Rsi}	0.95	P _n	988.40	1276.41	1283.40	1284.50	1285.32			
	f _{Rsmin}	0.37	P _{sat,n}	1535.89	1798.62	1835.77	2296.11	2311.35			
Forjado	f _{Rsi}	0.81	P _n	1263.17	1267.89	1281.30	1285.32				

Cerramientos, particiones interiores, puentes térmicos											
Tipos	C. superficiales		C. intersticiales								
	f _{Rsi}	³ f _{Rsmín}	P _n £ P _{sat,n}	Capa 1	Capa 2	Capa 3	Capa 4	Capa 5	Capa 6	Capa 7	Capa 8
unidireccional - Suelo técnico continuo de placas de yeso con fibra. Solado de baldosas cerámicas colocadas con adhesivo (Inferior)	f _{Rsmín}	0.37	P _{sat,n}	1532.22	2109.69	2163.67	2167.86				
Techo suspendido registrable - Cubierta plana no transitable, ventilada, autoprottegida, impermeabilización mediante láminas asfálticas. (Forjado unidireccional)	f _{Rsi}	0.94	P _n	988.91	1279.05	1284.02	1284.44	1285.32			
	f _{Rsmín}	0.37	P _{sat,n}	1627.76	2000.82	2054.81	2281.83	2303.20			
Forjado unidireccional - Suelo técnico continuo de placas de yeso con fibra. Solado de baldosas cerámicas colocadas con adhesivo (Voladizo)	f _{Rsi}	0.89	P _n	1258.67	1264.35	1280.48	1285.32				
	f _{Rsmín}	0.37	P _{sat,n}	1847.63	2206.50	2237.96	2240.38				
Pladur + Lana de roca + Cámara de aire - Forjado unidireccional - Suelo técnico continuo de placas de yeso con fibra. Solado de baldosas cerámicas colocadas con adhesivo (Inferior)	f _{Rsi}	0.93	P _n	920.61	921.66	928.34	1263.68	1268.29	1281.39	1285.32	
	f _{Rsmín}	0.37	P _{sat,n}	1330.15	1874.10	1931.48	2003.03	2250.18	2271.24	2272.86	
Forjado unidireccional - Suelo flotante con lana mineral, de 100 mm de espesor. Solado de baldosas cerámicas colocadas con adhesivo (Inferior)	f _{Rsi}	0.93	P _n	1267.66	1269.02	1270.38	1281.25	1285.32			
	f _{Rsmín}	0.37	P _{sat,n}	1369.37	1371.25	2246.58	2269.86	2271.51			
Puente térmico en	f _{Rsi}	0.81	P _n								

Cerramientos, particiones interiores, puentes térmicos											
Tipos	C. superficiales		C. intersticiales								
	$f_{Rsi} \text{ }^3 f_{Rmin}$		$P_n \text{ } \& P_{sat,n}$	Capa 1	Capa 2	Capa 3	Capa 4	Capa 5	Capa 6	Capa 7	Capa 8
esquina saliente de cerramiento	f_{Rmin}	0.37	$P_{sat,n}$								
Puente térmico en esquina entrante de cerramiento	f_{Rsi}	0.89	P_n								
	f_{Rmin}	0.37	$P_{sat,n}$								
Puente térmico entre cerramiento y cubierta	f_{Rsi}	0.69	P_n								
	f_{Rmin}	0.37	$P_{sat,n}$								
Puente térmico entre cerramiento y forjado	f_{Rsi}	0.72	P_n								
	f_{Rmin}	0.37	$P_{sat,n}$								
Puente térmico entre cerramiento y voladizo	f_{Rsi}	0.61	P_n								
	f_{Rmin}	0.37	$P_{sat,n}$								

1.13.- Cumplimiento de la exigencia básica HR.

El edificio debe de cumplir con las normativas del DB HR-Protección Frente Al Ruido del CTE.

Las tablas siguientes recogen las fichas justificativas del cumplimiento de los valores límite de aislamiento acústico, calculado mediante la opción general de cálculo recogida en el punto 3.1.3 (CTE DB HR), correspondiente al modelo simplificado para la transmisión acústica estructural de la UNE EN 12354, partes 1, 2 y 3.

Elementos de separación verticales entre:				
Recinto emisor	Recinto receptor	Tipo	Características	Aislamiento acústico en proyecto exigido
Cualquier recinto no perteneciente a la unidad de uso ⁽¹⁾ (si los recintos no comparten puertas ni ventanas)	Protegido	Elemento base		No procede
		Trasdosado		
Cualquier recinto no perteneciente a la unidad de uso ⁽¹⁾ (si los recintos comparten puertas o ventanas)		Puerta o ventana		No procede
		Cerramiento		No procede
De instalaciones		Elemento base		No procede
		Trasdosado		
De actividad		Elemento base		No procede
		Trasdosado		
Cualquier recinto no perteneciente	Habitable	Elemento base		No procede

Elementos de separación verticales entre:				
Recinto emisor	Recinto receptor	Tipo	Características	Aislamiento acústico en proyecto exigido
a la unidad de uso ⁽¹⁾ (si los recintos no comparten puertas ni ventanas)				
		Trasdosado		
Cualquier recinto no perteneciente a la unidad de uso ⁽¹⁾⁽²⁾ (si los recintos comparten puertas o ventanas)		Puerta o ventana		No procede
		Cerramiento		No procede
De instalaciones		Elemento base Tabique de una hoja, con trasdosado en una cara	m (kg/m²)= 331.0 R _A (dBA)= 54.0	D _{nT,A} = 56 dBA ³ 45 dBA
		Trasdosado Trasdosado directo "PLACO" de placas de yeso laminado Placomur con aislamiento incorporado	DR _A (dBA)= 8	
De instalaciones (si los recintos comparten puertas o ventanas)		Puerta o ventana		No procede
		Cerramiento		No procede
De actividad		Elemento base Tabique de una hoja, con trasdosado en una cara	m (kg/m²)= 302.5 R _A (dBA)= 54.0	D _{nT,A} = 48 dBA ³ 45 dBA
		Trasdosado	DR _A (dBA)= 0	
De actividad (si los recintos comparten puertas o ventanas)		Puerta o ventana		No procede
		Cerramiento		No procede

⁽¹⁾ Siempre que no sea recinto de instalaciones o recinto de actividad

⁽²⁾ Sólo en edificios de uso residencial o sanitario

Elementos de separación horizontales entre:				
Recinto emisor	Recinto receptor	Tipo	Características	Aislamiento acústico en proyecto exigido
Cualquier recinto no perteneciente a la unidad de uso ⁽¹⁾	Protegido	Forjado		No procede

Elementos de separación horizontales entre:				
Recinto emisor	Recinto receptor	Tipo	Características	Aislamiento acústico en proyecto exigido
De instalaciones		Suelo flotante		No procede
		Techo suspendido		
		Forjado		
		Suelo flotante		
		Techo suspendido		
De actividad		Forjado Forjado unidireccional	$m \text{ (kg/m}^2\text{)} = 426.5$ $R_A \text{ (dBA)} = 56.7$	$D_{nT,A} = 56 \text{ dBA} \text{ }^3 \text{ } 55 \text{ dBA}$
		Suelo flotante Suelo flotante con lana mineral, de 100 mm de espesor. Solado de baldosas cerámicas colocadas con adhesivo	$DR_A \text{ (dBA)} = 6$	
		Techo suspendido Revestimiento continuo	$DR_A \text{ (dBA)} = 0$	
		Forjado		No procede
		Suelo flotante		
		Techo suspendido		
Cualquier recinto no perteneciente a la unidad de uso ⁽¹⁾	Habitable	Forjado		No procede
		Suelo flotante		
		Techo suspendido		
De instalaciones		Forjado Forjado unidireccional	$m \text{ (kg/m}^2\text{)} = 426.5$ $R_A \text{ (dBA)} = 56.7$	$D_{nT,A} = 64 \text{ dBA} \text{ }^3 \text{ } 45 \text{ dBA}$
		Suelo flotante Suelo flotante con lana mineral, de 100 mm de espesor. Solado de baldosas cerámicas colocadas con adhesivo	$DR_A \text{ (dBA)} = 6$	
		Techo suspendido Revestimiento continuo	$DR_A \text{ (dBA)} = 0$	
		Forjado Solera	$m \text{ (kg/m}^2\text{)} = 315.2$ $L_{n,w} \text{ (dB)} = 76.6$	$L'_{nT,w} = 54 \text{ dB } \text{ }^3 \text{ } 60 \text{ dB}$
		Suelo flotante Base de árido. HORMIGON	$DL_w \text{ (dB)} = 0$	

Elementos de separación horizontales entre:				
Recinto emisor	Recinto receptor	Tipo	Características	Aislamiento acústico en proyecto exigido
		Techo suspendido	DL _w (dB)= 0	
De actividad		Forjado	m (kg/m²)= 426.5	D _{nT,A} = 48 dBA ³ 45 dBA
		Forjado unidireccional	R _A (dBA)= 56.7	
		Suelo flotante	DR _A (dBA)= 6	
		Suelo flotante con lana mineral, de 100 mm de espesor. Solado de baldosas cerámicas colocadas con adhesivo		
		Techo suspendido	DR _A (dBA)= 0	
		Revestimiento continuo		
		Forjado	m (kg/m²)= 315.2	L' _{nT,w} = 57 dB £ 60 dB
	Solera	L _{n,w} (dB)= 76.6		
	Suelo flotante	DL _w (dB)= 0		
	Base de árido. HORMIGON			
	Techo suspendido	DL _w (dB)= 0		

⁽¹⁾ Siempre que no sea recinto de instalaciones o recinto de actividad

Fachadas, cubiertas y suelos en contacto con el aire exterior:				
Ruido exterior	Recinto receptor	Tipo	Aislamiento acústico en proyecto exigido	
$L_d = 70 \text{ dBA}$	Protegido (Estancia)	Parte ciega: Pared Fachada P1 - Lana de roca + Pladur Cubierta plana no transitable, ventilada, autoprotegida, impermeabilización mediante láminas asfálticas. (Forjado unidireccional) - Pladur + Lana de roca + Cámara de aire	$D_{2m,nT,Atr} = 40 \text{ dBA}^3 37 \text{ dBA}$	

La tabla siguiente recoge la situación exacta en el edificio de cada recinto receptor, para los valores más desfavorables de aislamiento acústico calculados ($D_{nT,A}$, $L'_{nT,w}$, y $D_{2m,nT,Atr}$), mostrados en las fichas justificativas del cumplimiento de los valores límite de aislamiento acústico impuestos en el Documento Básico CTE DB HR, calculados mediante la opción general.

Tipo de cálculo	Emisor	Recinto receptor		
		Tipo	Planta	Nombre del recinto
Ruido aéreo interior entre elementos de separación verticales	De instalaciones	Habitable	Planta Sótano	Escalera 2 (Escaleras)
	De actividad		Planta Sótano	Escalera (Escaleras)
Ruido aéreo interior entre elementos de separación horizontales	De actividad	Protegido	Planta baja	Sala de espera (Sala de reuniones)
	De instalaciones	Habitable	Planta baja	Vestuarios (Vestuario)
	De actividad		Planta baja	Baño 2 (Aseo de planta)
	De instalaciones	Habitable	Planta Sótano	Escalera 2 (Escaleras)
Ruido de impactos en elementos de separación horizontales	De actividad		Planta Sótano	Escalera (Escaleras)
Ruido aéreo exterior en fachadas, cubiertas y suelos en contacto con el aire exterior	De instalaciones	Protegido	Planta 1	Despacho (Oficinas)
	De actividad			

1.14.- Calidad del aire interior.

Para la realización de este apartado, se ha tenido en cuenta la Exigencia Básica DB HS 3- Calidad del Aire Interior del CTE.

Esta normativa es de aplicación para la planta sótano, donde se encuentra el aparcamiento interior.

1.14.1.-Cálculos.

1.14.1.1.- Bases de cálculo.

1.14.1.1.1.- Caudales de ventilación exigidos.

El caudal de ventilación mínimo para los distintos tipos de local se obtiene considerando los criterios de ocupación del apartado 2 y aplicando la tabla 2.1 (CTE DB HS 3).

En nuestro caso, el caudal es de:

LOCALES	CAUDAL DE VENTILACIÓN MÍNIMO EXIGIDO 'q _v ' (l/s)
Aparcamientos y garajes	120 por plaza

1.14.1.1.2.- Redes de conductos en garaje.

El número de redes de conductos de extracción se obtiene, en función del número de plazas del aparcamiento, aplicando la tabla 3.1 (CTE DB HS 3).

$P \leq 15$	1
$15 < P \leq 80$	2
80	1 + parte entera de $P/40$

1.14.1.1.3.- Conductos de extracción para ventilación mecánica.

La sección nominal mínima de cada tramo de un conducto contiguo a un local habitable, se obtiene aplicando la fórmula:

$$S \geq 2,5 \cdot q_{vt}$$

'q_{vt}' es el caudal de aire en el tramo del conducto (l/s), que es igual a la suma de todos los caudales que pasan por las aberturas de extracción que vierten al tramo;

De esta manera se consigue que el nivel sonoro continuo equivalente estandarizado ponderado producido por la instalación no sea superior a 30 dBA.

La sección nominal mínima de los conductos dispuestos en cubierta se obtiene mediante la fórmula:

$$S \geq 1,5 \cdot q_{vt}$$

1.14.1.1.4.- Ventiladores mecánicos.

Se dimensionan de acuerdo con el caudal extraído y para una depresión suficiente para contrarrestar las pérdidas de presión previstas del sistema.

Las pérdidas de presión se obtienen aplicando el método de pérdida de carga constante por unidad de longitud.

Las pérdidas de carga por unidad de longitud se obtienen aplicando la fórmula de Darcy-Weisbach.

$$\frac{h_f}{L} = f \frac{1}{D_e} \frac{v^2}{2g}$$

Siendo:

- h_f/L pérdida de carga por unidad de longitud;
- f factor de fricción del conducto;
- D_e diámetro equivalente del conducto;
- v velocidad de circulación del aire en el interior del conducto;
- g aceleración de la gravedad;

Los extractores para la ventilación adicional en cocinas se dimensionan de acuerdo con el caudal mínimo necesario, obtenido de la tabla 2.1 (CTE DB HS 3).

1.14.1.2.- Dimensionado.

1.14.1.2.1.- Aberturas de ventilación.

Rejillas de extracción mecánica

Cálculo de las aberturas de ventilación									
Local	Au (m ²)	qv (l/s)	qe (l/s)	Amin (cm ²)	Aberturas de ventilación				
					Núm.	Tab	qa (l/s)	Areal (cm ²)	Dimensiones (mm)
Garaje	557.0	2850.0	2850.0	1900.0	6	E	475.0	2031.3	625 x 325
Abreviaturas utilizadas									
Au	Área útil				Núm.	Número de rejillas/aberturas iguales			
qv	Caudal de ventilación mínimo exigido.				Tab	Tipo de abertura (A: admisión, E: extracción, P: paso, M: mixta)			
qe	Caudal de ventilación equilibrado (+/- entrada/salida de aire)				qa	Caudal de ventilación de la abertura.			
Amin	Área mínima de la abertura.				Areal	Área real de la abertura.			

Rejillas de admisión mecánica

Cálculo de las aberturas de ventilación									
Local	Au (m ²)	qv (l/s)	qe (l/s)	Amin (cm ²)	Aberturas de ventilación				
					Núm.	Tab	qa (l/s)	Areal (cm ²)	Dimensiones (mm)
Garaje	557.0	2280.0	2280.0	1520.0	6	A	380.0	2031.3	625 x 325

Abreviaturas utilizadas									
Au	Área útil				Núm.	Número de rejillas/aberturas iguales			
qv	Caudal de ventilación mínimo exigido.				Tab	Tipo de abertura (A: admisión, E: extracción, P: paso, M: mixta)			
qe	Caudal de ventilación equilibrado (+/- entrada/salida de aire)				qa	Caudal de ventilación de la abertura.			
Amin	Área mínima de la abertura.				Areal	Área real de la abertura.			

1.14.1.2.2.- Conductos de ventilación.

Extracción

1-VEM

Cálculo de conductos											
Tramo	qv (l/s)	Sc (cm ²)	Sreal (cm ²)	Dimensiones (mm)	De (cm)	v (m/s)	Lr (m)	Lt (m)	J (mm.c.a.)	Pent (mm.c.a.)	Psal (mm.c.a.)
1-VEM - 1.1	1425.0	2137.5	2500.0	500 x 500	54.7	5.7	12.5	12.5	2.630	15.530	12.900
1.1 - 1.2	950.0	1425.0	1500.0	500 x 300	42.0	6.3	21.9	21.9	5.325	12.900	7.575
1.2 - 1.3	475.0	712.5	900.0	300 x 300	32.8	5.3	19.0	19.0	5.715	7.575	1.860
Abreviaturas utilizadas											
qv	Caudal de aire en el conducto				Lr	Longitud medida sobre plano					
Sc	Sección calculada				Lt	Longitud total de cálculo					
Sreal	Sección real				J	Pérdida de carga					
De	Diámetro equivalente				Pent	Presión de entrada					
v	Velocidad				Psal	Presión de salida					

1-VEM

Cálculo de conductos											
Tramo	qv (l/s)	Sc (cm ²)	Sreal (cm ²)	Dimensiones (mm)	De (cm)	v (m/s)	Lr (m)	Lt (m)	J (mm.c.a.)	Pent (mm.c.a.)	Psal (mm.c.a.)
1-VEM - 1.4	1425.0	2137.5	2500.0	500 x 500	54.7	5.7	0.9	0.9	0.088	2.923	2.835
Abreviaturas utilizadas											
qv	Caudal de aire en el conducto				Lr	Longitud medida sobre plano					
Sc	Sección calculada				Lt	Longitud total de cálculo					
Sreal	Sección real				J	Pérdida de carga					
De	Diámetro equivalente				Pent	Presión de entrada					
v	Velocidad				Psal	Presión de salida					

4-VEM

Cálculo de conductos											
Tramo	qv (l/s)	Sc (cm ²)	Sreal (cm ²)	Dimensiones (mm)	De (cm)	v (m/s)	Lr (m)	Lt (m)	J (mm.c.a.)	Pent (mm.c.a.)	Psal (mm.c.a.)
4-VEM - 4.1	1425.0	2137.5	2500.0	500 x 500	54.7	5.7	10.9	10.9	1.969	13.446	11.477
4.1 - 4.2	950.0	1425.0	1500.0	500 x 300	42.0	6.3	8.5	8.5	2.058	11.477	9.420
4.2 - 4.3	475.0	712.5	900.0	300 x 300	32.8	5.3	25.9	25.9	7.559	9.420	1.860
4.1 - 4.4	475.0	712.5	900.0	300 x 300	32.8	5.3	8.2	8.2	2.516	11.477	8.962
Abreviaturas utilizadas											
qv	Caudal de aire en el conducto				Lr	Longitud medida sobre plano					
Sc	Sección calculada				Lt	Longitud total de cálculo					
Sreal	Sección real				J	Pérdida de carga					
De	Diámetro equivalente				Pent	Presión de entrada					
v	Velocidad				Psal	Presión de salida					

4-VEM

Cálculo de conductos											
Tramo	qv (l/s)	Sc (cm ²)	Sreal (cm ²)	Dimensiones (mm)	De (cm)	v (m/s)	Lr (m)	Lt (m)	J (mm.c.a.)	Pent (mm.c.a.)	Psal (mm.c.a.)
4-VEM - 4.5	1425.0	2137.5	2500.0	500 x 500	54.7	5.7	1.9	1.9	0.192	3.026	2.835
Abreviaturas utilizadas											
qv	Caudal de aire en el conducto					Lr	Longitud medida sobre plano				
Sc	Sección calculada					Lt	Longitud total de cálculo				
Sreal	Sección real					J	Pérdida de carga				
De	Diámetro equivalente					Pent	Presión de entrada				
v	Velocidad					Psal	Presión de salida				

Admisión

2-VA

Cálculo de conductos											
Tramo	qv (l/s)	Sc (cm ²)	Sreal (cm ²)	Dimensiones (mm)	De (cm)	v (m/s)	Lr (m)	Lt (m)	J (mm.c.a.)	Pent (mm.c.a.)	Psal (mm.c.a.)
2-VA - 2.1	1140.0	1710.0	1800.0	400 x 450	46.4	6.3	20.3	20.3	4.749	12.065	7.317
2.1 - 2.2	380.0	570.0	1650.0	550 x 300	43.9	2.3	1.2	1.2	0.853	7.317	6.464
2.1 - 2.3	760.0	1140.0	1650.0	550 x 300	43.9	4.6	15.3	15.3	3.068	7.317	4.249
2.3 - 2.4	380.0	570.0	1650.0	550 x 300	43.9	2.3	27.6	27.6	2.686	4.249	1.562
Abreviaturas utilizadas											
qv	Caudal de aire en el conducto					Lr	Longitud medida sobre plano				
Sc	Sección calculada					Lt	Longitud total de cálculo				
Sreal	Sección real					J	Pérdida de carga				
De	Diámetro equivalente					Pent	Presión de entrada				
v	Velocidad					Psal	Presión de salida				

2-VA

Cálculo de conductos											
Tramo	qv (l/s)	Sc (cm ²)	Sreal (cm ²)	Dimensiones (mm)	De (cm)	v (m/s)	Lr (m)	Lt (m)	J (mm.c.a.)	Pent (mm.c.a.)	Psal (mm.c.a.)
2-VA - 2.5	1140.0	1710.0	1800.0	400 x 450	46.4	6.3	0.9	0.9	1.132	3.802	2.670
Abreviaturas utilizadas											
qv	Caudal de aire en el conducto					Lr	Longitud medida sobre plano				
Sc	Sección calculada					Lt	Longitud total de cálculo				
Sreal	Sección real					J	Pérdida de carga				
De	Diámetro equivalente					Pent	Presión de entrada				
v	Velocidad					Psal	Presión de salida				

3-VA

Cálculo de conductos											
----------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Tramo	qv (l/s)	Sc (cm ²)	Sreal (cm ²)	Dimensiones (mm)	De (cm)	v (m/s)	Lr (m)	Lt (m)	J (mm.c.a.)	Pent (mm.c.a.)	Psal (mm.c.a.)
3-VA - 3.1	1140.0	1710.0	1800.0	400 x 450	46.4	6.3	28.7	28.7	7.450	14.308	6.859
3.1 - 3.2	760.0	1140.0	1650.0	550 x 300	43.9	4.6	18.3	18.3	3.938	6.859	2.921
3.2 - 3.3	380.0	570.0	900.0	300 x 300	32.8	4.2	8.8	8.8	1.359	2.921	1.562
Abreviaturas utilizadas											
qv	Caudal de aire en el conducto					Lr	Longitud medida sobre plano				
Sc	Sección calculada					Lt	Longitud total de cálculo				
Sreal	Sección real					J	Pérdida de carga				
De	Diámetro equivalente					Pent	Presión de entrada				
v	Velocidad					Psal	Presión de salida				

3-VA

Cálculo de conductos											
Tramo	qv (l/s)	Sc (cm ²)	Sreal (cm ²)	Dimensiones (mm)	De (cm)	v (m/s)	Lr (m)	Lt (m)	J (mm.c.a.)	Pent (mm.c.a.)	Psal (mm.c.a.)
3-VA - 3.4	1140.0	1710.0	1800.0	400 x 450	46.4	6.3	1.7	1.7	1.250	3.920	2.670
Abreviaturas utilizadas											
qv	Caudal de aire en el conducto					Lr	Longitud medida sobre plano				
Sc	Sección calculada					Lt	Longitud total de cálculo				
Sreal	Sección real					J	Pérdida de carga				
De	Diámetro equivalente					Pent	Presión de entrada				
v	Velocidad					Psal	Presión de salida				

1.14.1.2.3.- Cálculo de ventiladores.

Referencia	Caudal (l/s)	Presión (mm.c.a.)
1-VEM	1425.0	18.453
2-VA	1140.0	15.867
3-VA	1140.0	18.229
4-VEM	1425.0	16.473

1.15.- Instalación de fontanería.

1.15.1.-Datos de la obra.

Caudal acumulado con simultaneidad

Presión de suministro en acometida: 25.0 m.c.a.

Velocidad mínima: 0.5 m/s

Velocidad máxima: 2.0 m/s

Velocidad óptima: 1.0 m/s

Coeficiente de pérdida de carga: 1.2

Presión mínima en puntos de consumo: 10.0 m.c.a.

Presión máxima en puntos de consumo: 50.0 m.c.a.

Viscosidad de agua fría: 1.01 x10⁻⁶ m²/s

Viscosidad de agua caliente: $0.478 \times 10^{-6} \text{ m}^2/\text{s}$

Factor de fricción: Colebrook-White

Pérdida de temperatura admisible en red de agua caliente: 5°C

1.15.2.-Descripción de los elementos a utilizar.

Tubos de abastecimiento

Serie: PP PN6 Descripción: Tubo de polipropileno - $6\text{Kg}/\text{cm}^2$ Rugosidad absoluta: 0.0200 mm	
Referencias	Diámetro interno
Ø15	11.4
Ø20	16.4
Ø25	21.4
Ø32	28.2
Ø40	35.4
Ø50	44.2
Ø63	55.8
Ø75	66.4

Aislantes

Serie: AISL1 Descripción: Coquilla de espuma de polietileno Conductividad: $0.03 \text{ kcal}/(\text{h m}^\circ\text{C})$	
Referencias	Espesor interno
10 mm	10.0
20 mm	20.0
30 mm	30.0
40 mm	40.0

Elementos

Referencias	Tipo de pérdida	Descripción
Llave de paso	Pérdida de presión	0.25 m.c.a.
Termoacumulador eléctrico	Pérdida de presión	2.50 m.c.a.
Válvula de retención	Pérdida de presión	0.35 m.c.a.

1.15.3.-Listado de elementos utilizados.

1.15.3.1.- Montantes

Referencia	Planta	Descripción	Resultados	Comprobación
A.Fria	Planta 1 - Cubierta	PP PN6-Ø20	Caudal: 0.15 l/s Velocidad: 0.71 m/s Pérdida presión: 0.02 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
	Planta baja - Planta 1	PP PN6-Ø25	Caudal: 0.36 l/s Caudal bruto: 0.95 l/s Velocidad: 1.00 m/s Pérdida presión: 0.55 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones

Referencia	Planta	Descripción	Resultados	Comprobación
	Planta Sótano - Planta baja	PP PN6-Ø40	Caudal: 1.18 l/s Caudal bruto: 9.90 l/s Velocidad: 1.20 m/s Pérdida presión: 0.02 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
ACS, Agua caliente	Planta baja - Planta 1	PP PN6-Ø25 (AISL1-10 mm)	Caudal: 0.30 l/s Caudal bruto: 0.50 l/s Velocidad: 0.83 m/s Pérdida presión: 0.35 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
	Planta Sótano - Planta baja	PP PN6-Ø40 (AISL1-10 mm)	Caudal: 1.06 l/s Caudal bruto: 7.20 l/s Velocidad: 1.08 m/s Pérdida presión: 0.01 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
R.ACS, Retorno de agua caliente	Planta baja - Planta 1	PP PN6-Ø15 (AISL1-10 mm)	Caudal: 0.03 l/s Velocidad: 0.32 m/s	Se cumplen todas las comprobaciones
	Planta Sótano - Planta baja	PP PN6-Ø15 (AISL1-10 mm)	Caudal: 0.07 l/s Velocidad: 0.66 m/s	Se cumplen todas las comprobaciones

1.15.3.2.- Tuberías.

Grupo: Cubierta			
Referencia	Descripción	Resultados	Comprobación
N1 -> A22	PP PN6-Ø20 Longitud: 0.46 m	Caudal: 0.15 l/s Velocidad: 0.71 m/s Pérdida presión: 0.03 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N1 -> A22	PP PN6-Ø20 Longitud: 0.63 m	Caudal: 0.15 l/s Velocidad: 0.71 m/s Pérdida presión: 0.04 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones

Grupo: Planta 1			
Referencia	Descripción	Resultados	Comprobación
N28 -> A361	PP PN6-Ø15 Longitud: 1.43 m	Caudal: 0.10 l/s Velocidad: 0.98 m/s Pérdida presión: 0.24 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N31 -> A362	Agua caliente, PP PN6-Ø20 Longitud: 1.97 m	Caudal: 0.20 l/s Velocidad: 0.95 m/s Pérdida presión: 0.17 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N29 -> A363	PP PN6-Ø15 Longitud: 1.45 m	Caudal: 0.10 l/s Velocidad: 0.98 m/s Pérdida presión: 0.24 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N30 -> A363	Agua caliente, PP PN6-Ø15 Longitud: 1.05 m	Caudal: 0.10 l/s Velocidad: 0.98 m/s Pérdida presión: 0.16 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N2 -> A364	PP PN6-Ø15 Longitud: 0.92 m	Caudal: 0.10 l/s Velocidad: 0.98 m/s Pérdida presión: 0.16 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N14 -> A364	Agua caliente, PP PN6-Ø15 Longitud: 1.52 m	Caudal: 0.10 l/s Velocidad: 0.98 m/s Pérdida presión: 0.22 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N9 -> A365	PP PN6-Ø15 Longitud: 0.98 m	Caudal: 0.10 l/s Velocidad: 0.98 m/s Pérdida presión: 0.17 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N4 -> A367	PP PN6-Ø15 Longitud: 0.07 m	Caudal: 0.10 l/s Velocidad: 0.98 m/s Pérdida presión: 0.01 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N1 -> N7	PP PN6-Ø20 Longitud: 2.83 m	Caudal: 0.23 l/s Caudal bruto: 0.40 l/s Velocidad: 1.09 m/s Pérdida presión: 0.37 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones

Grupo: Planta 1			
Referencia	Descripción	Resultados	Comprobación
N10 -> N1	PP PN6-Ø20 Longitud: 18.60 m	Caudal: 0.23 l/s Caudal bruto: 0.40 l/s Velocidad: 1.09 m/s Pérdida presión: 2.41 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N8 -> N4	PP PN6-Ø15 Longitud: 0.86 m	Caudal: 0.10 l/s Velocidad: 0.98 m/s Pérdida presión: 0.14 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N19 -> N5	PP PN6-Ø25 Longitud: 0.21 m	Caudal: 0.33 l/s Caudal bruto: 0.80 l/s Velocidad: 0.91 m/s Pérdida presión: 0.01 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N19 -> N5	PP PN6-Ø25 Longitud: 0.21 m	Caudal: 0.33 l/s Caudal bruto: 0.80 l/s Velocidad: 0.91 m/s Pérdida presión: 0.01 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N7 -> N2	PP PN6-Ø20 Longitud: 0.14 m	Caudal: 0.23 l/s Caudal bruto: 0.40 l/s Velocidad: 1.09 m/s Pérdida presión: 0.02 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N7 -> N2	PP PN6-Ø20 Longitud: 0.14 m	Caudal: 0.23 l/s Caudal bruto: 0.40 l/s Velocidad: 1.09 m/s Pérdida presión: 0.02 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N3 -> A366	PP PN6-Ø15 Longitud: 1.02 m	Caudal: 0.10 l/s Velocidad: 0.98 m/s Pérdida presión: 0.17 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N2 -> N9	PP PN6-Ø20 Longitud: 1.20 m	Caudal: 0.21 l/s Caudal bruto: 0.30 l/s Velocidad: 1.00 m/s Pérdida presión: 0.13 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N3 -> N8	PP PN6-Ø15 Longitud: 0.25 m	Caudal: 0.10 l/s Velocidad: 0.98 m/s Pérdida presión: 0.04 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N9 -> N3	PP PN6-Ø20 Longitud: 0.90 m	Caudal: 0.20 l/s Velocidad: 0.95 m/s Pérdida presión: 0.09 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N23 -> N10	PP PN6-Ø20 Longitud: 1.30 m	Caudal: 0.23 l/s Caudal bruto: 0.40 l/s Velocidad: 1.09 m/s Pérdida presión: 0.17 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N12 -> N11	PP PN6-Ø25 Longitud: 0.08 m	Caudal: 0.33 l/s Caudal bruto: 0.80 l/s Velocidad: 0.91 m/s Pérdida presión: 0.01 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N5 -> N12	PP PN6-Ø25 Longitud: 11.40 m	Caudal: 0.33 l/s Caudal bruto: 0.80 l/s Velocidad: 0.91 m/s Pérdida presión: 0.75 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N13 -> N21	Agua caliente, PP PN6-Ø25 Longitud: 0.40 m	Caudal: 0.30 l/s Caudal bruto: 0.50 l/s Velocidad: 0.83 m/s Pérdida presión: 0.02 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N14 -> N22	Agua caliente, PP PN6-Ø15 Longitud: 0.48 m	Caudal: 0.10 l/s Velocidad: 0.98 m/s Pérdida presión: 0.07 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones

Grupo: Planta 1			
Referencia	Descripción	Resultados	Comprobación
N15 -> N20	Agua caliente, PP PN6-Ø20 Longitud: 20.95 m	Caudal: 0.20 l/s Velocidad: 0.95 m/s Pérdida presión: 1.83 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N16 -> N27	Agua caliente, PP PN6-Ø25 Longitud: 1.86 m	Caudal: 0.30 l/s Caudal bruto: 0.50 l/s Velocidad: 0.83 m/s Pérdida presión: 0.09 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N20 -> N33	Agua caliente, PP PN6-Ø20 Longitud: 0.44 m	Caudal: 0.20 l/s Velocidad: 0.95 m/s Pérdida presión: 0.04 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N22 -> A365	Agua caliente, PP PN6-Ø15 Longitud: 1.10 m	Caudal: 0.10 l/s Velocidad: 0.98 m/s Pérdida presión: 0.16 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N26 -> N17	Retorno de agua caliente, PP PN6-Ø15 Longitud: 0.35 m	Caudal: 0.03 l/s Velocidad: 0.32 m/s	Se cumplen todas las comprobaciones
N6 -> N19	PP PN6-Ø25 Longitud: 0.50 m	Caudal: 0.33 l/s Caudal bruto: 0.80 l/s Velocidad: 0.91 m/s Pérdida presión: 0.03 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N21 -> N24	Agua caliente, PP PN6-Ø25 Longitud: 0.20 m	Caudal: 0.30 l/s Caudal bruto: 0.50 l/s Velocidad: 0.83 m/s Pérdida presión: 0.01 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N21 -> N24	Agua caliente, PP PN6-Ø25 Longitud: 0.20 m	Caudal: 0.30 l/s Caudal bruto: 0.50 l/s Velocidad: 0.83 m/s Pérdida presión: 0.01 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N24 -> N16	Agua caliente, PP PN6-Ø25 Longitud: 11.34 m	Caudal: 0.30 l/s Caudal bruto: 0.50 l/s Velocidad: 0.83 m/s Pérdida presión: 0.56 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N20 -> N26	Retorno de agua caliente, PP PN6-Ø15 Longitud: 0.26 m	Caudal: 0.03 l/s Velocidad: 0.32 m/s	Se cumplen todas las comprobaciones
N20 -> N26	Retorno de agua caliente, PP PN6-Ø15 Longitud: 35.60 m	Caudal: 0.03 l/s Velocidad: 0.32 m/s	Se cumplen todas las comprobaciones
N28 -> N18	PP PN6-Ø20 Longitud: 1.48 m	Caudal: 0.20 l/s Velocidad: 0.95 m/s Pérdida presión: 0.15 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N18 -> A362	PP PN6-Ø20 Longitud: 1.35 m	Caudal: 0.20 l/s Velocidad: 0.95 m/s Pérdida presión: 0.13 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N11 -> N23	PP PN6-Ø25 Longitud: 1.25 m	Caudal: 0.33 l/s Caudal bruto: 0.80 l/s Velocidad: 0.91 m/s Pérdida presión: 0.08 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N27 -> N15	Agua caliente, PP PN6-Ø20 Longitud: 0.97 m	Caudal: 0.20 l/s Velocidad: 0.95 m/s Pérdida presión: 0.08 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N29 -> N28	PP PN6-Ø25 Longitud: 1.42 m	Caudal: 0.30 l/s Velocidad: 0.83 m/s Pérdida presión: 0.08 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones

Grupo: Planta 1			
Referencia	Descripción	Resultados	Comprobación
N38 -> N29	PP PN6-Ø25 Longitud: 0.40 m	Caudal: 0.30 l/s Caudal bruto: 0.40 l/s Velocidad: 0.83 m/s Pérdida presión: 0.02 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N34 -> N30	Agua caliente, PP PN6-Ø25 Longitud: 0.95 m	Caudal: 0.30 l/s Velocidad: 0.83 m/s Pérdida presión: 0.05 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N30 -> N31	Agua caliente, PP PN6-Ø20 Longitud: 1.78 m	Caudal: 0.20 l/s Velocidad: 0.95 m/s Pérdida presión: 0.16 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N27 -> N32	Agua caliente, PP PN6-Ø25 Longitud: 1.10 m	Caudal: 0.30 l/s Velocidad: 0.83 m/s Pérdida presión: 0.05 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N32 -> N34	Agua caliente, PP PN6-Ø25 Longitud: 0.15 m	Caudal: 0.30 l/s Velocidad: 0.83 m/s Pérdida presión: 0.01 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N32 -> N34	Agua caliente, PP PN6-Ø25 Longitud: 0.15 m	Caudal: 0.30 l/s Velocidad: 0.83 m/s Pérdida presión: 0.01 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N23 -> N36	PP PN6-Ø25 Longitud: 1.55 m	Caudal: 0.30 l/s Caudal bruto: 0.40 l/s Velocidad: 0.83 m/s Pérdida presión: 0.09 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N36 -> N38	PP PN6-Ø25 Longitud: 0.15 m	Caudal: 0.30 l/s Caudal bruto: 0.40 l/s Velocidad: 0.83 m/s Pérdida presión: 0.01 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N36 -> N38	PP PN6-Ø25 Longitud: 0.15 m	Caudal: 0.30 l/s Caudal bruto: 0.40 l/s Velocidad: 0.83 m/s Pérdida presión: 0.01 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N33 -> N37	Agua caliente, PP PN6-Ø20 Longitud: 0.15 m	Caudal: 0.20 l/s Velocidad: 0.95 m/s Pérdida presión: 0.01 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N33 -> N37	Agua caliente, PP PN6-Ø20 Longitud: 0.15 m	Caudal: 0.20 l/s Velocidad: 0.95 m/s Pérdida presión: 0.01 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N37 -> N14	Agua caliente, PP PN6-Ø20 Longitud: 0.25 m	Caudal: 0.20 l/s Velocidad: 0.95 m/s Pérdida presión: 0.02 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones

Grupo: Planta baja			
Referencia	Descripción	Resultados	Comprobación
N122 -> A282	PP PN6-Ø15 Longitud: 1.55 m	Caudal: 0.10 l/s Velocidad: 0.98 m/s Pérdida presión: 0.26 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N73 -> A282	Agua caliente, PP PN6-Ø15 Longitud: 1.17 m	Caudal: 0.10 l/s Velocidad: 0.98 m/s Pérdida presión: 0.17 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N141 -> A283	PP PN6-Ø15 Longitud: 5.49 m	Caudal: 0.10 l/s Velocidad: 0.98 m/s Pérdida presión: 0.93 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones

Grupo: Planta baja			
Referencia	Descripción	Resultados	Comprobación
N74 -> A283	Agua caliente, PP PN6-Ø15 Longitud: 4.42 m	Caudal: 0.10 l/s Velocidad: 0.98 m/s Pérdida presión: 0.65 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N7 -> A284	PP PN6-Ø15 Longitud: 1.10 m	Caudal: 0.10 l/s Velocidad: 0.98 m/s Pérdida presión: 0.19 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N9 -> A284	Agua caliente, PP PN6-Ø15 Longitud: 0.68 m	Caudal: 0.10 l/s Velocidad: 0.98 m/s Pérdida presión: 0.10 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N6 -> A285	PP PN6-Ø15 Longitud: 1.65 m	Caudal: 0.10 l/s Velocidad: 0.98 m/s Pérdida presión: 0.28 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N5 -> A287	PP PN6-Ø15 Longitud: 1.26 m	Caudal: 0.10 l/s Velocidad: 0.98 m/s Pérdida presión: 0.21 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N88 -> A288	Agua caliente, PP PN6-Ø20 Longitud: 2.16 m	Caudal: 0.20 l/s Velocidad: 0.95 m/s Pérdida presión: 0.19 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N12 -> A288	PP PN6-Ø20 Longitud: 1.46 m	Caudal: 0.20 l/s Velocidad: 0.95 m/s Pérdida presión: 0.15 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N89 -> A289	Agua caliente, PP PN6-Ø20 Longitud: 2.14 m	Caudal: 0.20 l/s Velocidad: 0.95 m/s Pérdida presión: 0.19 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N13 -> A289	PP PN6-Ø20 Longitud: 1.47 m	Caudal: 0.20 l/s Velocidad: 0.95 m/s Pérdida presión: 0.15 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N90 -> A290	Agua caliente, PP PN6-Ø20 Longitud: 2.17 m	Caudal: 0.20 l/s Velocidad: 0.95 m/s Pérdida presión: 0.19 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N14 -> A290	PP PN6-Ø20 Longitud: 1.48 m	Caudal: 0.20 l/s Velocidad: 0.95 m/s Pérdida presión: 0.15 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N91 -> A291	Agua caliente, PP PN6-Ø20 Longitud: 2.17 m	Caudal: 0.20 l/s Velocidad: 0.95 m/s Pérdida presión: 0.19 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N10 -> A291	PP PN6-Ø20 Longitud: 1.64 m	Caudal: 0.20 l/s Velocidad: 0.95 m/s Pérdida presión: 0.16 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N15 -> A292	PP PN6-Ø20 Longitud: 2.32 m	Caudal: 0.20 l/s Velocidad: 0.95 m/s Pérdida presión: 0.23 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N87 -> A292	Agua caliente, PP PN6-Ø20 Longitud: 1.75 m	Caudal: 0.20 l/s Velocidad: 0.95 m/s Pérdida presión: 0.15 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N16 -> A293	PP PN6-Ø20 Longitud: 2.32 m	Caudal: 0.20 l/s Velocidad: 0.95 m/s Pérdida presión: 0.23 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N86 -> A293	Agua caliente, PP PN6-Ø20 Longitud: 1.72 m	Caudal: 0.20 l/s Velocidad: 0.95 m/s Pérdida presión: 0.15 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N17 -> A294	PP PN6-Ø20 Longitud: 2.32 m	Caudal: 0.20 l/s Velocidad: 0.95 m/s Pérdida presión: 0.23 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones

Grupo: Planta baja			
Referencia	Descripción	Resultados	Comprobación
N85 -> A294	Agua caliente, PP PN6-Ø20 Longitud: 1.71 m	Caudal: 0.20 l/s Velocidad: 0.95 m/s Pérdida presión: 0.15 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N18 -> A295	PP PN6-Ø20 Longitud: 2.30 m	Caudal: 0.20 l/s Velocidad: 0.95 m/s Pérdida presión: 0.23 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N84 -> A295	Agua caliente, PP PN6-Ø20 Longitud: 1.69 m	Caudal: 0.20 l/s Velocidad: 0.95 m/s Pérdida presión: 0.15 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N19 -> A296	PP PN6-Ø20 Longitud: 2.32 m	Caudal: 0.20 l/s Velocidad: 0.95 m/s Pérdida presión: 0.23 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N22 -> A297	PP PN6-Ø15 Longitud: 1.10 m	Caudal: 0.10 l/s Velocidad: 0.98 m/s Pérdida presión: 0.19 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N23 -> A298	PP PN6-Ø15 Longitud: 1.14 m	Caudal: 0.10 l/s Velocidad: 0.98 m/s Pérdida presión: 0.19 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N24 -> A299	PP PN6-Ø15 Longitud: 1.16 m	Caudal: 0.10 l/s Velocidad: 0.98 m/s Pérdida presión: 0.19 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N25 -> A300	PP PN6-Ø15 Longitud: 1.15 m	Caudal: 0.10 l/s Velocidad: 0.98 m/s Pérdida presión: 0.19 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N26 -> A301	PP PN6-Ø15 Longitud: 1.12 m	Caudal: 0.10 l/s Velocidad: 0.98 m/s Pérdida presión: 0.19 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N27 -> A302	PP PN6-Ø15 Longitud: 1.15 m	Caudal: 0.10 l/s Velocidad: 0.98 m/s Pérdida presión: 0.19 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N28 -> A303	PP PN6-Ø15 Longitud: 2.48 m	Caudal: 0.10 l/s Velocidad: 0.98 m/s Pérdida presión: 0.42 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N81 -> A303	Agua caliente, PP PN6-Ø15 Longitud: 1.75 m	Caudal: 0.10 l/s Velocidad: 0.98 m/s Pérdida presión: 0.26 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N29 -> A304	PP PN6-Ø15 Longitud: 2.46 m	Caudal: 0.10 l/s Velocidad: 0.98 m/s Pérdida presión: 0.42 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N80 -> A304	Agua caliente, PP PN6-Ø15 Longitud: 1.74 m	Caudal: 0.10 l/s Velocidad: 0.98 m/s Pérdida presión: 0.26 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N30 -> A305	PP PN6-Ø15 Longitud: 2.45 m	Caudal: 0.10 l/s Velocidad: 0.98 m/s Pérdida presión: 0.41 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N79 -> A305	Agua caliente, PP PN6-Ø15 Longitud: 1.70 m	Caudal: 0.10 l/s Velocidad: 0.98 m/s Pérdida presión: 0.25 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N20 -> A306	PP PN6-Ø15 Longitud: 2.62 m	Caudal: 0.10 l/s Velocidad: 0.98 m/s Pérdida presión: 0.44 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N31 -> A307	PP PN6-Ø15 Longitud: 2.47 m	Caudal: 0.10 l/s Velocidad: 0.98 m/s Pérdida presión: 0.42 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones

Grupo: Planta baja			
Referencia	Descripción	Resultados	Comprobación
N78 -> A307	Agua caliente, PP PN6-Ø15 Longitud: 1.70 m	Caudal: 0.10 l/s Velocidad: 0.98 m/s Pérdida presión: 0.25 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N64 -> A308	PP PN6-Ø20 Longitud: 1.56 m	Caudal: 0.20 l/s Velocidad: 0.95 m/s Pérdida presión: 0.16 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N106 -> A308	Agua caliente, PP PN6-Ø20 Longitud: 2.80 m	Caudal: 0.20 l/s Velocidad: 0.95 m/s Pérdida presión: 0.24 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N65 -> A309	PP PN6-Ø20 Longitud: 1.54 m	Caudal: 0.20 l/s Velocidad: 0.95 m/s Pérdida presión: 0.15 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N108 -> A309	Agua caliente, PP PN6-Ø20 Longitud: 2.31 m	Caudal: 0.20 l/s Velocidad: 0.95 m/s Pérdida presión: 0.20 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N66 -> A310	PP PN6-Ø20 Longitud: 1.51 m	Caudal: 0.20 l/s Velocidad: 0.95 m/s Pérdida presión: 0.15 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N109 -> A310	Agua caliente, PP PN6-Ø20 Longitud: 2.33 m	Caudal: 0.20 l/s Velocidad: 0.95 m/s Pérdida presión: 0.20 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N67 -> A311	PP PN6-Ø20 Longitud: 1.50 m	Caudal: 0.20 l/s Velocidad: 0.95 m/s Pérdida presión: 0.15 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N110 -> A311	Agua caliente, PP PN6-Ø20 Longitud: 2.33 m	Caudal: 0.20 l/s Velocidad: 0.95 m/s Pérdida presión: 0.20 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N68 -> A312	PP PN6-Ø20 Longitud: 1.52 m	Caudal: 0.20 l/s Velocidad: 0.95 m/s Pérdida presión: 0.15 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N111 -> A312	Agua caliente, PP PN6-Ø20 Longitud: 2.32 m	Caudal: 0.20 l/s Velocidad: 0.95 m/s Pérdida presión: 0.20 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N69 -> A313	PP PN6-Ø20 Longitud: 1.54 m	Caudal: 0.20 l/s Velocidad: 0.95 m/s Pérdida presión: 0.15 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N117 -> A313	Agua caliente, PP PN6-Ø20 Longitud: 2.32 m	Caudal: 0.20 l/s Velocidad: 0.95 m/s Pérdida presión: 0.20 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N70 -> A314	PP PN6-Ø20 Longitud: 1.56 m	Caudal: 0.20 l/s Velocidad: 0.95 m/s Pérdida presión: 0.16 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N119 -> A314	Agua caliente, PP PN6-Ø20 Longitud: 2.46 m	Caudal: 0.20 l/s Velocidad: 0.95 m/s Pérdida presión: 0.21 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N71 -> A315	PP PN6-Ø20 Longitud: 1.54 m	Caudal: 0.20 l/s Velocidad: 0.95 m/s Pérdida presión: 0.15 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N120 -> A315	Agua caliente, PP PN6-Ø20 Longitud: 2.47 m	Caudal: 0.20 l/s Velocidad: 0.95 m/s Pérdida presión: 0.22 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N107 -> A316	Agua caliente, PP PN6-Ø20 Longitud: 1.72 m	Caudal: 0.20 l/s Velocidad: 0.95 m/s Pérdida presión: 0.15 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones

Grupo: Planta baja			
Referencia	Descripción	Resultados	Comprobación
N58 -> A317	PP PN6-Ø20 Longitud: 2.36 m	Caudal: 0.20 l/s Velocidad: 0.95 m/s Pérdida presión: 0.24 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N112 -> A317	Agua caliente, PP PN6-Ø20 Longitud: 1.65 m	Caudal: 0.20 l/s Velocidad: 0.95 m/s Pérdida presión: 0.14 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N59 -> A318	PP PN6-Ø20 Longitud: 2.40 m	Caudal: 0.20 l/s Velocidad: 0.95 m/s Pérdida presión: 0.24 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N113 -> A318	Agua caliente, PP PN6-Ø20 Longitud: 1.73 m	Caudal: 0.20 l/s Velocidad: 0.95 m/s Pérdida presión: 0.15 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N60 -> A319	PP PN6-Ø20 Longitud: 2.40 m	Caudal: 0.20 l/s Velocidad: 0.95 m/s Pérdida presión: 0.24 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N114 -> A319	Agua caliente, PP PN6-Ø20 Longitud: 1.61 m	Caudal: 0.20 l/s Velocidad: 0.95 m/s Pérdida presión: 0.14 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N61 -> A320	PP PN6-Ø20 Longitud: 2.37 m	Caudal: 0.20 l/s Velocidad: 0.95 m/s Pérdida presión: 0.24 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N115 -> A320	Agua caliente, PP PN6-Ø20 Longitud: 1.57 m	Caudal: 0.20 l/s Velocidad: 0.95 m/s Pérdida presión: 0.14 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N62 -> A321	PP PN6-Ø20 Longitud: 2.43 m	Caudal: 0.20 l/s Velocidad: 0.95 m/s Pérdida presión: 0.24 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N116 -> A321	Agua caliente, PP PN6-Ø20 Longitud: 1.59 m	Caudal: 0.20 l/s Velocidad: 0.95 m/s Pérdida presión: 0.14 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N63 -> A322	PP PN6-Ø20 Longitud: 2.37 m	Caudal: 0.20 l/s Velocidad: 0.95 m/s Pérdida presión: 0.24 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N118 -> A322	Agua caliente, PP PN6-Ø20 Longitud: 1.65 m	Caudal: 0.20 l/s Velocidad: 0.95 m/s Pérdida presión: 0.14 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N50 -> A323	PP PN6-Ø15 Longitud: 0.79 m	Caudal: 0.10 l/s Velocidad: 0.98 m/s Pérdida presión: 0.13 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N49 -> A324	PP PN6-Ø15 Longitud: 0.79 m	Caudal: 0.10 l/s Velocidad: 0.98 m/s Pérdida presión: 0.13 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N48 -> A325	PP PN6-Ø15 Longitud: 0.81 m	Caudal: 0.10 l/s Velocidad: 0.98 m/s Pérdida presión: 0.14 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N47 -> A326	PP PN6-Ø15 Longitud: 0.77 m	Caudal: 0.10 l/s Velocidad: 0.98 m/s Pérdida presión: 0.13 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N46 -> A327	PP PN6-Ø15 Longitud: 0.78 m	Caudal: 0.10 l/s Velocidad: 0.98 m/s Pérdida presión: 0.13 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N45 -> A328	PP PN6-Ø15 Longitud: 0.81 m	Caudal: 0.10 l/s Velocidad: 0.98 m/s Pérdida presión: 0.14 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones

Grupo: Planta baja			
Referencia	Descripción	Resultados	Comprobación
N51 -> A329	PP PN6-Ø20 Longitud: 0.83 m	Caudal: 0.15 l/s Velocidad: 0.71 m/s Pérdida presión: 0.05 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N52 -> A330	PP PN6-Ø20 Longitud: 0.84 m	Caudal: 0.15 l/s Velocidad: 0.71 m/s Pérdida presión: 0.05 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N53 -> A331	PP PN6-Ø20 Longitud: 0.84 m	Caudal: 0.15 l/s Velocidad: 0.71 m/s Pérdida presión: 0.05 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N54 -> A332	PP PN6-Ø20 Longitud: 0.96 m	Caudal: 0.15 l/s Velocidad: 0.71 m/s Pérdida presión: 0.06 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N55 -> A333	PP PN6-Ø20 Longitud: 0.90 m	Caudal: 0.15 l/s Velocidad: 0.71 m/s Pérdida presión: 0.05 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N44 -> A334	PP PN6-Ø15 Longitud: 3.14 m	Caudal: 0.10 l/s Velocidad: 0.98 m/s Pérdida presión: 0.53 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N94 -> A334	Agua caliente, PP PN6-Ø15 Longitud: 0.67 m	Caudal: 0.10 l/s Velocidad: 0.98 m/s Pérdida presión: 0.10 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N43 -> A335	PP PN6-Ø15 Longitud: 3.12 m	Caudal: 0.10 l/s Velocidad: 0.98 m/s Pérdida presión: 0.53 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N95 -> A335	Agua caliente, PP PN6-Ø15 Longitud: 0.70 m	Caudal: 0.10 l/s Velocidad: 0.98 m/s Pérdida presión: 0.10 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N42 -> A336	PP PN6-Ø15 Longitud: 3.10 m	Caudal: 0.10 l/s Velocidad: 0.98 m/s Pérdida presión: 0.52 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N96 -> A336	Agua caliente, PP PN6-Ø15 Longitud: 0.67 m	Caudal: 0.10 l/s Velocidad: 0.98 m/s Pérdida presión: 0.10 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N41 -> A337	PP PN6-Ø15 Longitud: 3.12 m	Caudal: 0.10 l/s Velocidad: 0.98 m/s Pérdida presión: 0.53 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N97 -> A337	Agua caliente, PP PN6-Ø15 Longitud: 0.69 m	Caudal: 0.10 l/s Velocidad: 0.98 m/s Pérdida presión: 0.10 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N40 -> A338	PP PN6-Ø15 Longitud: 3.13 m	Caudal: 0.10 l/s Velocidad: 0.98 m/s Pérdida presión: 0.53 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N98 -> A338	Agua caliente, PP PN6-Ø15 Longitud: 0.70 m	Caudal: 0.10 l/s Velocidad: 0.98 m/s Pérdida presión: 0.10 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N39 -> A339	PP PN6-Ø15 Longitud: 3.10 m	Caudal: 0.10 l/s Velocidad: 0.98 m/s Pérdida presión: 0.52 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N99 -> A339	Agua caliente, PP PN6-Ø15 Longitud: 0.69 m	Caudal: 0.10 l/s Velocidad: 0.98 m/s Pérdida presión: 0.10 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N38 -> A340	PP PN6-Ø15 Longitud: 3.10 m	Caudal: 0.10 l/s Velocidad: 0.98 m/s Pérdida presión: 0.52 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones

Grupo: Planta baja			
Referencia	Descripción	Resultados	Comprobación
N100 -> A340	Agua caliente, PP PN6-Ø15 Longitud: 0.72 m	Caudal: 0.10 l/s Velocidad: 0.98 m/s Pérdida presión: 0.11 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N37 -> A341	PP PN6-Ø15 Longitud: 3.11 m	Caudal: 0.10 l/s Velocidad: 0.98 m/s Pérdida presión: 0.52 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N101 -> A341	Agua caliente, PP PN6-Ø15 Longitud: 0.74 m	Caudal: 0.10 l/s Velocidad: 0.98 m/s Pérdida presión: 0.11 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N36 -> A342	PP PN6-Ø15 Longitud: 3.10 m	Caudal: 0.10 l/s Velocidad: 0.98 m/s Pérdida presión: 0.52 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N102 -> A342	Agua caliente, PP PN6-Ø15 Longitud: 0.71 m	Caudal: 0.10 l/s Velocidad: 0.98 m/s Pérdida presión: 0.10 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N35 -> A343	PP PN6-Ø15 Longitud: 3.12 m	Caudal: 0.10 l/s Velocidad: 0.98 m/s Pérdida presión: 0.53 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N103 -> A343	Agua caliente, PP PN6-Ø15 Longitud: 0.75 m	Caudal: 0.10 l/s Velocidad: 0.98 m/s Pérdida presión: 0.11 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N34 -> A344	PP PN6-Ø15 Longitud: 3.11 m	Caudal: 0.10 l/s Velocidad: 0.98 m/s Pérdida presión: 0.52 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N104 -> A344	Agua caliente, PP PN6-Ø15 Longitud: 0.73 m	Caudal: 0.10 l/s Velocidad: 0.98 m/s Pérdida presión: 0.11 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N1 -> N123	PP PN6-Ø40 Longitud: 2.35 m	Caudal: 1.14 l/s Caudal bruto: 8.95 l/s Velocidad: 1.15 m/s Pérdida presión: 0.13 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N2 -> N124	Agua caliente, PP PN6-Ø40 Longitud: 0.45 m	Caudal: 1.03 l/s Caudal bruto: 6.70 l/s Velocidad: 1.05 m/s Pérdida presión: 0.02 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N4 -> A286	PP PN6-Ø15 Longitud: 3.87 m	Caudal: 0.10 l/s Velocidad: 0.98 m/s Pérdida presión: 0.65 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N5 -> N6	PP PN6-Ø20 Longitud: 0.26 m	Caudal: 0.20 l/s Velocidad: 0.95 m/s Pérdida presión: 0.03 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N6 -> N4	PP PN6-Ø15 Longitud: 0.14 m	Caudal: 0.10 l/s Velocidad: 0.98 m/s Pérdida presión: 0.02 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N7 -> N5	PP PN6-Ø20 Longitud: 0.64 m	Caudal: 0.21 l/s Caudal bruto: 0.30 l/s Velocidad: 1.00 m/s Pérdida presión: 0.07 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N19 -> N10	PP PN6-Ø20 Longitud: 0.22 m	Caudal: 0.20 l/s Velocidad: 0.95 m/s Pérdida presión: 0.02 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones

Grupo: Planta baja			
Referencia	Descripción	Resultados	Comprobación
N11 -> N21	PP PN6-Ø25 Longitud: 4.15 m	Caudal: 0.43 l/s Caudal bruto: 1.70 l/s Velocidad: 1.18 m/s Pérdida presión: 0.44 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N16 -> N12	PP PN6-Ø32 Longitud: 0.13 m	Caudal: 0.57 l/s Caudal bruto: 1.40 l/s Velocidad: 0.92 m/s Pérdida presión: 0.01 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N17 -> N13	PP PN6-Ø32 Longitud: 0.05 m	Caudal: 0.50 l/s Caudal bruto: 1.00 l/s Velocidad: 0.80 m/s Pérdida presión: 0.00 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N18 -> N14	PP PN6-Ø25 Longitud: 0.02 m	Caudal: 0.42 l/s Caudal bruto: 0.60 l/s Velocidad: 1.18 m/s Pérdida presión: 0.00 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N140 -> N15	PP PN6-Ø32 Longitud: 3.93 m	Caudal: 0.64 l/s Caudal bruto: 1.80 l/s Velocidad: 1.02 m/s Pérdida presión: 0.23 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N15 -> N16	PP PN6-Ø32 Longitud: 1.20 m	Caudal: 0.60 l/s Caudal bruto: 1.60 l/s Velocidad: 0.97 m/s Pérdida presión: 0.06 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N12 -> N17	PP PN6-Ø32 Longitud: 1.14 m	Caudal: 0.54 l/s Caudal bruto: 1.20 l/s Velocidad: 0.86 m/s Pérdida presión: 0.05 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N13 -> N18	PP PN6-Ø32 Longitud: 1.15 m	Caudal: 0.46 l/s Caudal bruto: 0.80 l/s Velocidad: 0.74 m/s Pérdida presión: 0.04 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N14 -> N19	PP PN6-Ø25 Longitud: 1.21 m	Caudal: 0.40 l/s Velocidad: 1.11 m/s Pérdida presión: 0.12 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N27 -> N20	PP PN6-Ø15 Longitud: 0.21 m	Caudal: 0.10 l/s Velocidad: 0.98 m/s Pérdida presión: 0.04 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N21 -> N147	PP PN6-Ø25 Longitud: 19.43 m	Caudal: 0.27 l/s Caudal bruto: 0.60 l/s Velocidad: 0.75 m/s Pérdida presión: 0.90 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N139 -> N22	PP PN6-Ø25 Longitud: 4.40 m	Caudal: 0.35 l/s Caudal bruto: 1.10 l/s Velocidad: 0.97 m/s Pérdida presión: 0.33 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N22 -> N23	PP PN6-Ø25 Longitud: 0.76 m	Caudal: 0.33 l/s Caudal bruto: 1.00 l/s Velocidad: 0.93 m/s Pérdida presión: 0.05 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N28 -> N24	PP PN6-Ø25 Longitud: 0.30 m	Caudal: 0.30 l/s Caudal bruto: 0.80 l/s Velocidad: 0.84 m/s Pérdida presión: 0.02 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones

Grupo: Planta baja			
Referencia	Descripción	Resultados	Comprobación
N29 -> N25	PP PN6-Ø25 Longitud: 0.25 m	Caudal: 0.27 l/s Caudal bruto: 0.60 l/s Velocidad: 0.75 m/s Pérdida presión: 0.01 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N30 -> N26	PP PN6-Ø20 Longitud: 0.24 m	Caudal: 0.23 l/s Caudal bruto: 0.40 l/s Velocidad: 1.09 m/s Pérdida presión: 0.03 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N31 -> N27	PP PN6-Ø20 Longitud: 0.37 m	Caudal: 0.20 l/s Velocidad: 0.95 m/s Pérdida presión: 0.04 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N23 -> N28	PP PN6-Ø25 Longitud: 0.51 m	Caudal: 0.32 l/s Caudal bruto: 0.90 l/s Velocidad: 0.88 m/s Pérdida presión: 0.03 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N24 -> N29	PP PN6-Ø25 Longitud: 0.73 m	Caudal: 0.29 l/s Caudal bruto: 0.70 l/s Velocidad: 0.79 m/s Pérdida presión: 0.04 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N25 -> N30	PP PN6-Ø20 Longitud: 0.68 m	Caudal: 0.25 l/s Caudal bruto: 0.50 l/s Velocidad: 1.18 m/s Pérdida presión: 0.10 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N26 -> N31	PP PN6-Ø20 Longitud: 0.50 m	Caudal: 0.21 l/s Caudal bruto: 0.30 l/s Velocidad: 1.00 m/s Pérdida presión: 0.06 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N33 -> N56	PP PN6-Ø40 Longitud: 0.10 m	Caudal: 1.03 l/s Caudal bruto: 6.50 l/s Velocidad: 1.04 m/s Pérdida presión: 0.00 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N54 -> N35	PP PN6-Ø20 Longitud: 0.45 m	Caudal: 0.25 l/s Caudal bruto: 0.35 l/s Velocidad: 1.18 m/s Pérdida presión: 0.07 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N53 -> N36	PP PN6-Ø25 Longitud: 0.16 m	Caudal: 0.30 l/s Caudal bruto: 0.60 l/s Velocidad: 0.83 m/s Pérdida presión: 0.01 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N51 -> N37	PP PN6-Ø25 Longitud: 0.52 m	Caudal: 0.38 l/s Caudal bruto: 1.00 l/s Velocidad: 1.05 m/s Pérdida presión: 0.04 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N50 -> N38	PP PN6-Ø25 Longitud: 0.48 m	Caudal: 0.42 l/s Caudal bruto: 1.25 l/s Velocidad: 1.16 m/s Pérdida presión: 0.05 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N49 -> N39	PP PN6-Ø25 Longitud: 0.65 m	Caudal: 0.44 l/s Caudal bruto: 1.45 l/s Velocidad: 1.22 m/s Pérdida presión: 0.07 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N41 -> N40	PP PN6-Ø32 Longitud: 0.74 m	Caudal: 0.46 l/s Caudal bruto: 1.65 l/s Velocidad: 0.73 m/s Pérdida presión: 0.02 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones

Grupo: Planta baja			
Referencia	Descripción	Resultados	Comprobación
N48 -> N41	PP PN6-Ø32 Longitud: 0.36 m	Caudal: 0.47 l/s Caudal bruto: 1.75 l/s Velocidad: 0.75 m/s Pérdida presión: 0.01 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N47 -> N42	PP PN6-Ø32 Longitud: 0.54 m	Caudal: 0.49 l/s Caudal bruto: 1.95 l/s Velocidad: 0.78 m/s Pérdida presión: 0.02 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N46 -> N43	PP PN6-Ø32 Longitud: 0.42 m	Caudal: 0.51 l/s Caudal bruto: 2.15 l/s Velocidad: 0.81 m/s Pérdida presión: 0.02 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N45 -> N44	PP PN6-Ø32 Longitud: 0.56 m	Caudal: 0.53 l/s Caudal bruto: 2.35 l/s Velocidad: 0.84 m/s Pérdida presión: 0.02 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N33 -> N45	PP PN6-Ø32 Longitud: 0.25 m	Caudal: 0.53 l/s Caudal bruto: 2.45 l/s Velocidad: 0.86 m/s Pérdida presión: 0.01 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N33 -> N45	PP PN6-Ø32 Longitud: 0.25 m	Caudal: 0.53 l/s Caudal bruto: 2.45 l/s Velocidad: 0.86 m/s Pérdida presión: 0.01 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N44 -> N46	PP PN6-Ø32 Longitud: 0.34 m	Caudal: 0.52 l/s Caudal bruto: 2.25 l/s Velocidad: 0.83 m/s Pérdida presión: 0.01 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N43 -> N47	PP PN6-Ø32 Longitud: 0.19 m	Caudal: 0.50 l/s Caudal bruto: 2.05 l/s Velocidad: 0.80 m/s Pérdida presión: 0.01 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N42 -> N48	PP PN6-Ø32 Longitud: 0.28 m	Caudal: 0.48 l/s Caudal bruto: 1.85 l/s Velocidad: 0.76 m/s Pérdida presión: 0.01 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N40 -> N49	PP PN6-Ø25 Longitud: 0.20 m	Caudal: 0.45 l/s Caudal bruto: 1.55 l/s Velocidad: 1.24 m/s Pérdida presión: 0.02 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N39 -> N50	PP PN6-Ø25 Longitud: 0.35 m	Caudal: 0.43 l/s Caudal bruto: 1.35 l/s Velocidad: 1.19 m/s Pérdida presión: 0.04 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N38 -> N51	PP PN6-Ø25 Longitud: 0.35 m	Caudal: 0.41 l/s Caudal bruto: 1.15 l/s Velocidad: 1.13 m/s Pérdida presión: 0.03 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N37 -> N52	PP PN6-Ø25 Longitud: 0.14 m	Caudal: 0.37 l/s Caudal bruto: 0.90 l/s Velocidad: 1.02 m/s Pérdida presión: 0.01 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones

Grupo: Planta baja			
Referencia	Descripción	Resultados	Comprobación
N52 -> N53	PP PN6-Ø25 Longitud: 0.65 m	Caudal: 0.34 l/s Caudal bruto: 0.75 l/s Velocidad: 0.93 m/s Pérdida presión: 0.05 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N36 -> N54	PP PN6-Ø25 Longitud: 0.54 m	Caudal: 0.29 l/s Caudal bruto: 0.50 l/s Velocidad: 0.80 m/s Pérdida presión: 0.03 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N35 -> N55	PP PN6-Ø20 Longitud: 0.15 m	Caudal: 0.25 l/s Velocidad: 1.18 m/s Pérdida presión: 0.02 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N55 -> N34	PP PN6-Ø15 Longitud: 0.79 m	Caudal: 0.10 l/s Velocidad: 0.98 m/s Pérdida presión: 0.13 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N130 -> N32	PP PN6-Ø40 Longitud: 9.60 m	Caudal: 0.80 l/s Caudal bruto: 3.00 l/s Velocidad: 0.81 m/s Pérdida presión: 0.28 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N32 -> N71	PP PN6-Ø40 Longitud: 6.08 m	Caudal: 0.80 l/s Caudal bruto: 3.00 l/s Velocidad: 0.81 m/s Pérdida presión: 0.18 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N56 -> N11	PP PN6-Ø32 Longitud: 15.15 m	Caudal: 0.70 l/s Caudal bruto: 3.50 l/s Velocidad: 1.12 m/s Pérdida presión: 1.04 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N57 -> A316	PP PN6-Ø20 Longitud: 2.38 m	Caudal: 0.20 l/s Velocidad: 0.95 m/s Pérdida presión: 0.24 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N58 -> N64	PP PN6-Ø25 Longitud: 0.55 m	Caudal: 0.40 l/s Velocidad: 1.11 m/s Pérdida presión: 0.05 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N59 -> N65	PP PN6-Ø32 Longitud: 0.34 m	Caudal: 0.46 l/s Caudal bruto: 0.80 l/s Velocidad: 0.74 m/s Pérdida presión: 0.01 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N60 -> N66	PP PN6-Ø32 Longitud: 0.17 m	Caudal: 0.54 l/s Caudal bruto: 1.20 l/s Velocidad: 0.86 m/s Pérdida presión: 0.01 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N61 -> N67	PP PN6-Ø32 Longitud: 0.09 m	Caudal: 0.60 l/s Caudal bruto: 1.60 l/s Velocidad: 0.97 m/s Pérdida presión: 0.00 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N62 -> N68	PP PN6-Ø32 Longitud: 0.13 m	Caudal: 0.67 l/s Caudal bruto: 2.00 l/s Velocidad: 1.07 m/s Pérdida presión: 0.01 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N63 -> N69	PP PN6-Ø32 Longitud: 0.32 m	Caudal: 0.72 l/s Caudal bruto: 2.40 l/s Velocidad: 1.16 m/s Pérdida presión: 0.02 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N64 -> N57	PP PN6-Ø20 Longitud: 0.55 m	Caudal: 0.20 l/s Velocidad: 0.95 m/s Pérdida presión: 0.06 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones

Grupo: Planta baja			
Referencia	Descripción	Resultados	Comprobación
N65 -> N58	PP PN6-Ø25 Longitud: 0.84 m	Caudal: 0.42 l/s Caudal bruto: 0.60 l/s Velocidad: 1.18 m/s Pérdida presión: 0.09 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N66 -> N59	PP PN6-Ø32 Longitud: 0.92 m	Caudal: 0.50 l/s Caudal bruto: 1.00 l/s Velocidad: 0.80 m/s Pérdida presión: 0.03 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N67 -> N60	PP PN6-Ø32 Longitud: 1.15 m	Caudal: 0.57 l/s Caudal bruto: 1.40 l/s Velocidad: 0.92 m/s Pérdida presión: 0.05 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N68 -> N61	PP PN6-Ø32 Longitud: 1.07 m	Caudal: 0.64 l/s Caudal bruto: 1.80 l/s Velocidad: 1.02 m/s Pérdida presión: 0.06 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N69 -> N62	PP PN6-Ø32 Longitud: 1.12 m	Caudal: 0.70 l/s Caudal bruto: 2.20 l/s Velocidad: 1.11 m/s Pérdida presión: 0.08 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N70 -> N63	PP PN6-Ø32 Longitud: 1.00 m	Caudal: 0.75 l/s Caudal bruto: 2.60 l/s Velocidad: 1.20 m/s Pérdida presión: 0.08 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N71 -> N70	PP PN6-Ø40 Longitud: 1.27 m	Caudal: 0.78 l/s Caudal bruto: 2.80 l/s Velocidad: 0.79 m/s Pérdida presión: 0.03 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N72 -> N105	Agua caliente, PP PN6-Ø40 Longitud: 0.55 m	Caudal: 1.03 l/s Caudal bruto: 6.70 l/s Velocidad: 1.05 m/s Pérdida presión: 0.02 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N74 -> N73	Agua caliente, PP PN6-Ø15 Longitud: 0.56 m	Caudal: 0.10 l/s Velocidad: 0.98 m/s Pérdida presión: 0.08 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N75 -> N9	Agua caliente, PP PN6-Ø20 Longitud: 0.05 m	Caudal: 0.21 l/s Caudal bruto: 0.30 l/s Velocidad: 1.00 m/s Pérdida presión: 0.01 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N78 -> N76	Agua caliente, PP PN6-Ø15 Longitud: 0.76 m	Caudal: 0.10 l/s Velocidad: 0.98 m/s Pérdida presión: 0.11 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N76 -> A306	Agua caliente, PP PN6-Ø15 Longitud: 1.70 m	Caudal: 0.10 l/s Velocidad: 0.98 m/s Pérdida presión: 0.25 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N77 -> N121	Agua caliente, PP PN6-Ø20 Longitud: 18.97 m	Caudal: 0.21 l/s Caudal bruto: 0.30 l/s Velocidad: 1.00 m/s Pérdida presión: 1.85 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N79 -> N78	Agua caliente, PP PN6-Ø20 Longitud: 0.75 m	Caudal: 0.20 l/s Velocidad: 0.95 m/s Pérdida presión: 0.07 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones

Grupo: Planta baja			
Referencia	Descripción	Resultados	Comprobación
N80 -> N79	Agua caliente, PP PN6-Ø20 Longitud: 0.88 m	Caudal: 0.21 l/s Caudal bruto: 0.30 l/s Velocidad: 1.00 m/s Pérdida presión: 0.09 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N81 -> N80	Agua caliente, PP PN6-Ø20 Longitud: 1.01 m	Caudal: 0.23 l/s Caudal bruto: 0.40 l/s Velocidad: 1.09 m/s Pérdida presión: 0.12 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N144 -> N81	Agua caliente, PP PN6-Ø20 Longitud: 6.15 m	Caudal: 0.25 l/s Caudal bruto: 0.50 l/s Velocidad: 1.18 m/s Pérdida presión: 0.81 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N91 -> N82	Agua caliente, PP PN6-Ø20 Longitud: 1.02 m	Caudal: 0.20 l/s Velocidad: 0.95 m/s Pérdida presión: 0.09 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N82 -> A296	Agua caliente, PP PN6-Ø20 Longitud: 1.79 m	Caudal: 0.20 l/s Velocidad: 0.95 m/s Pérdida presión: 0.16 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N83 -> N77	Agua caliente, PP PN6-Ø25 Longitud: 4.25 m	Caudal: 0.30 l/s Caudal bruto: 0.80 l/s Velocidad: 0.84 m/s Pérdida presión: 0.21 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N90 -> N84	Agua caliente, PP PN6-Ø25 Longitud: 0.92 m	Caudal: 0.42 l/s Caudal bruto: 0.60 l/s Velocidad: 1.18 m/s Pérdida presión: 0.09 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N89 -> N85	Agua caliente, PP PN6-Ø32 Longitud: 0.88 m	Caudal: 0.50 l/s Caudal bruto: 1.00 l/s Velocidad: 0.80 m/s Pérdida presión: 0.03 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N88 -> N86	Agua caliente, PP PN6-Ø32 Longitud: 0.83 m	Caudal: 0.57 l/s Caudal bruto: 1.40 l/s Velocidad: 0.92 m/s Pérdida presión: 0.03 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N135 -> N87	Agua caliente, PP PN6-Ø32 Longitud: 4.45 m	Caudal: 0.64 l/s Caudal bruto: 1.80 l/s Velocidad: 1.02 m/s Pérdida presión: 0.23 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N87 -> N88	Agua caliente, PP PN6-Ø32 Longitud: 0.34 m	Caudal: 0.60 l/s Caudal bruto: 1.60 l/s Velocidad: 0.97 m/s Pérdida presión: 0.02 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N86 -> N89	Agua caliente, PP PN6-Ø32 Longitud: 0.37 m	Caudal: 0.54 l/s Caudal bruto: 1.20 l/s Velocidad: 0.86 m/s Pérdida presión: 0.01 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N85 -> N90	Agua caliente, PP PN6-Ø32 Longitud: 0.24 m	Caudal: 0.46 l/s Caudal bruto: 0.80 l/s Velocidad: 0.74 m/s Pérdida presión: 0.01 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N84 -> N91	Agua caliente, PP PN6-Ø25 Longitud: 0.34 m	Caudal: 0.40 l/s Velocidad: 1.11 m/s Pérdida presión: 0.03 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones

Grupo: Planta baja			
Referencia	Descripción	Resultados	Comprobación
N93 -> N83	Agua caliente, PP PN6-Ø32 Longitud: 12.40 m	Caudal: 0.65 l/s Caudal bruto: 2.60 l/s Velocidad: 1.04 m/s Pérdida presión: 0.66 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N136 -> N94	Agua caliente, PP PN6-Ø25 Longitud: 0.62 m	Caudal: 0.35 l/s Caudal bruto: 1.10 l/s Velocidad: 0.97 m/s Pérdida presión: 0.04 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N94 -> N95	Agua caliente, PP PN6-Ø25 Longitud: 0.76 m	Caudal: 0.33 l/s Caudal bruto: 1.00 l/s Velocidad: 0.93 m/s Pérdida presión: 0.05 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N95 -> N96	Agua caliente, PP PN6-Ø25 Longitud: 0.68 m	Caudal: 0.32 l/s Caudal bruto: 0.90 l/s Velocidad: 0.88 m/s Pérdida presión: 0.04 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N96 -> N97	Agua caliente, PP PN6-Ø25 Longitud: 0.68 m	Caudal: 0.30 l/s Caudal bruto: 0.80 l/s Velocidad: 0.84 m/s Pérdida presión: 0.03 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N97 -> N98	Agua caliente, PP PN6-Ø25 Longitud: 0.76 m	Caudal: 0.29 l/s Caudal bruto: 0.70 l/s Velocidad: 0.79 m/s Pérdida presión: 0.03 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N98 -> N99	Agua caliente, PP PN6-Ø25 Longitud: 0.82 m	Caudal: 0.27 l/s Caudal bruto: 0.60 l/s Velocidad: 0.75 m/s Pérdida presión: 0.03 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N99 -> N100	Agua caliente, PP PN6-Ø20 Longitud: 0.87 m	Caudal: 0.25 l/s Caudal bruto: 0.50 l/s Velocidad: 1.18 m/s Pérdida presión: 0.11 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N100 -> N101	Agua caliente, PP PN6-Ø20 Longitud: 0.90 m	Caudal: 0.23 l/s Caudal bruto: 0.40 l/s Velocidad: 1.09 m/s Pérdida presión: 0.10 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N101 -> N102	Agua caliente, PP PN6-Ø20 Longitud: 0.92 m	Caudal: 0.21 l/s Caudal bruto: 0.30 l/s Velocidad: 1.00 m/s Pérdida presión: 0.09 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N102 -> N103	Agua caliente, PP PN6-Ø20 Longitud: 1.04 m	Caudal: 0.20 l/s Velocidad: 0.95 m/s Pérdida presión: 0.09 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N103 -> N104	Agua caliente, PP PN6-Ø15 Longitud: 0.91 m	Caudal: 0.10 l/s Velocidad: 0.98 m/s Pérdida presión: 0.13 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N132 -> N92	Agua caliente, PP PN6-Ø40 Longitud: 9.90 m	Caudal: 0.80 l/s Caudal bruto: 3.00 l/s Velocidad: 0.81 m/s Pérdida presión: 0.25 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N92 -> N120	Agua caliente, PP PN6-Ø40 Longitud: 4.13 m	Caudal: 0.80 l/s Caudal bruto: 3.00 l/s Velocidad: 0.81 m/s Pérdida presión: 0.10 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones

Grupo: Planta baja			
Referencia	Descripción	Resultados	Comprobación
N105 -> N93	Agua caliente, PP PN6-Ø32 Longitud: 2.55 m	Caudal: 0.71 l/s Caudal bruto: 3.70 l/s Velocidad: 1.14 m/s Pérdida presión: 0.16 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N107 -> N106	Agua caliente, PP PN6-Ø20 Longitud: 0.25 m	Caudal: 0.20 l/s Velocidad: 0.95 m/s Pérdida presión: 0.02 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N108 -> N107	Agua caliente, PP PN6-Ø25 Longitud: 0.89 m	Caudal: 0.40 l/s Velocidad: 1.11 m/s Pérdida presión: 0.08 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N109 -> N112	Agua caliente, PP PN6-Ø32 Longitud: 1.14 m	Caudal: 0.46 l/s Caudal bruto: 0.80 l/s Velocidad: 0.74 m/s Pérdida presión: 0.03 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N110 -> N114	Agua caliente, PP PN6-Ø32 Longitud: 0.21 m	Caudal: 0.57 l/s Caudal bruto: 1.40 l/s Velocidad: 0.92 m/s Pérdida presión: 0.01 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N111 -> N115	Agua caliente, PP PN6-Ø32 Longitud: 0.18 m	Caudal: 0.64 l/s Caudal bruto: 1.80 l/s Velocidad: 1.02 m/s Pérdida presión: 0.01 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N112 -> N108	Agua caliente, PP PN6-Ø25 Longitud: 0.13 m	Caudal: 0.42 l/s Caudal bruto: 0.60 l/s Velocidad: 1.18 m/s Pérdida presión: 0.01 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N113 -> N109	Agua caliente, PP PN6-Ø32 Longitud: 0.16 m	Caudal: 0.50 l/s Caudal bruto: 1.00 l/s Velocidad: 0.80 m/s Pérdida presión: 0.01 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N114 -> N113	Agua caliente, PP PN6-Ø32 Longitud: 0.97 m	Caudal: 0.54 l/s Caudal bruto: 1.20 l/s Velocidad: 0.86 m/s Pérdida presión: 0.04 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N115 -> N110	Agua caliente, PP PN6-Ø32 Longitud: 0.96 m	Caudal: 0.60 l/s Caudal bruto: 1.60 l/s Velocidad: 0.97 m/s Pérdida presión: 0.04 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N116 -> N111	Agua caliente, PP PN6-Ø32 Longitud: 1.09 m	Caudal: 0.67 l/s Caudal bruto: 2.00 l/s Velocidad: 1.07 m/s Pérdida presión: 0.06 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N117 -> N116	Agua caliente, PP PN6-Ø32 Longitud: 0.15 m	Caudal: 0.70 l/s Caudal bruto: 2.20 l/s Velocidad: 1.11 m/s Pérdida presión: 0.01 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N118 -> N119	Agua caliente, PP PN6-Ø32 Longitud: 0.15 m	Caudal: 0.75 l/s Caudal bruto: 2.60 l/s Velocidad: 1.20 m/s Pérdida presión: 0.01 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N119 -> N117	Agua caliente, PP PN6-Ø32 Longitud: 1.15 m	Caudal: 0.72 l/s Caudal bruto: 2.40 l/s Velocidad: 1.16 m/s Pérdida presión: 0.07 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones

Grupo: Planta baja			
Referencia	Descripción	Resultados	Comprobación
N120 -> N118	Agua caliente, PP PN6-Ø40 Longitud: 1.14 m	Caudal: 0.78 l/s Caudal bruto: 2.80 l/s Velocidad: 0.79 m/s Pérdida presión: 0.03 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N121 -> N137	Agua caliente, PP PN6-Ø20 Longitud: 0.60 m	Caudal: 0.21 l/s Caudal bruto: 0.30 l/s Velocidad: 1.00 m/s Pérdida presión: 0.06 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N124 -> N126	Agua caliente, PP PN6-Ø40 Longitud: 1.75 m	Caudal: 1.03 l/s Caudal bruto: 6.70 l/s Velocidad: 1.05 m/s Pérdida presión: 0.07 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N125 -> N3	Retorno de agua caliente, PP PN6-Ø15 Longitud: 2.50 m	Caudal: 0.03 l/s Velocidad: 0.34 m/s	Se cumplen todas las comprobaciones
N125 -> N3	Retorno de agua caliente, PP PN6-Ø15 Longitud: 4.50 m	Caudal: 0.03 l/s Velocidad: 0.34 m/s	Se cumplen todas las comprobaciones
N123 -> N33	PP PN6-Ø40 Longitud: 0.38 m	Caudal: 1.14 l/s Caudal bruto: 8.95 l/s Velocidad: 1.15 m/s Pérdida presión: 0.02 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N123 -> N33	PP PN6-Ø40 Longitud: 0.38 m	Caudal: 1.14 l/s Caudal bruto: 8.95 l/s Velocidad: 1.15 m/s Pérdida presión: 0.02 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N126 -> N128	Agua caliente, PP PN6-Ø40 Longitud: 0.35 m	Caudal: 1.03 l/s Caudal bruto: 6.70 l/s Velocidad: 1.05 m/s Pérdida presión: 0.01 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N126 -> N128	Agua caliente, PP PN6-Ø40 Longitud: 0.35 m	Caudal: 1.03 l/s Caudal bruto: 6.70 l/s Velocidad: 1.05 m/s Pérdida presión: 0.01 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N128 -> N72	Agua caliente, PP PN6-Ø40 Longitud: 0.50 m	Caudal: 1.03 l/s Caudal bruto: 6.70 l/s Velocidad: 1.05 m/s Pérdida presión: 0.02 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N121 -> N125	Retorno de agua caliente, PP PN6-Ø15 Longitud: 35.30 m	Caudal: 0.03 l/s Velocidad: 0.34 m/s	Se cumplen todas las comprobaciones
N56 -> N127	PP PN6-Ø40 Longitud: 0.05 m	Caudal: 0.80 l/s Caudal bruto: 3.00 l/s Velocidad: 0.81 m/s Pérdida presión: 0.00 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N127 -> N130	PP PN6-Ø40 Longitud: 0.15 m	Caudal: 0.80 l/s Caudal bruto: 3.00 l/s Velocidad: 0.81 m/s Pérdida presión: 0.00 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N127 -> N130	PP PN6-Ø40 Longitud: 0.15 m	Caudal: 0.80 l/s Caudal bruto: 3.00 l/s Velocidad: 0.81 m/s Pérdida presión: 0.00 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N105 -> N129	Agua caliente, PP PN6-Ø40 Longitud: 0.20 m	Caudal: 0.80 l/s Caudal bruto: 3.00 l/s Velocidad: 0.81 m/s Pérdida presión: 0.01 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones

Grupo: Planta baja			
Referencia	Descripción	Resultados	Comprobación
N129 -> N132	Agua caliente, PP PN6-Ø40 Longitud: 0.15 m	Caudal: 0.80 l/s Caudal bruto: 3.00 l/s Velocidad: 0.81 m/s Pérdida presión: 0.00 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N129 -> N132	Agua caliente, PP PN6-Ø40 Longitud: 0.15 m	Caudal: 0.80 l/s Caudal bruto: 3.00 l/s Velocidad: 0.81 m/s Pérdida presión: 0.00 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N93 -> N134	Agua caliente, PP PN6-Ø25 Longitud: 0.20 m	Caudal: 0.35 l/s Caudal bruto: 1.10 l/s Velocidad: 0.97 m/s Pérdida presión: 0.01 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N134 -> N136	Agua caliente, PP PN6-Ø25 Longitud: 0.15 m	Caudal: 0.35 l/s Caudal bruto: 1.10 l/s Velocidad: 0.97 m/s Pérdida presión: 0.01 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N134 -> N136	Agua caliente, PP PN6-Ø25 Longitud: 0.15 m	Caudal: 0.35 l/s Caudal bruto: 1.10 l/s Velocidad: 0.97 m/s Pérdida presión: 0.01 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N83 -> N131	Agua caliente, PP PN6-Ø32 Longitud: 1.25 m	Caudal: 0.64 l/s Caudal bruto: 1.80 l/s Velocidad: 1.02 m/s Pérdida presión: 0.06 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N131 -> N135	Agua caliente, PP PN6-Ø32 Longitud: 0.17 m	Caudal: 0.64 l/s Caudal bruto: 1.80 l/s Velocidad: 1.02 m/s Pérdida presión: 0.01 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N131 -> N135	Agua caliente, PP PN6-Ø32 Longitud: 0.17 m	Caudal: 0.64 l/s Caudal bruto: 1.80 l/s Velocidad: 1.02 m/s Pérdida presión: 0.01 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N11 -> N138	PP PN6-Ø32 Longitud: 1.70 m	Caudal: 0.64 l/s Caudal bruto: 1.80 l/s Velocidad: 1.02 m/s Pérdida presión: 0.10 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N138 -> N140	PP PN6-Ø32 Longitud: 0.18 m	Caudal: 0.64 l/s Caudal bruto: 1.80 l/s Velocidad: 1.02 m/s Pérdida presión: 0.01 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N138 -> N140	PP PN6-Ø32 Longitud: 0.18 m	Caudal: 0.64 l/s Caudal bruto: 1.80 l/s Velocidad: 1.02 m/s Pérdida presión: 0.01 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N21 -> N133	PP PN6-Ø25 Longitud: 1.75 m	Caudal: 0.35 l/s Caudal bruto: 1.10 l/s Velocidad: 0.97 m/s Pérdida presión: 0.13 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N133 -> N139	PP PN6-Ø25 Longitud: 0.17 m	Caudal: 0.35 l/s Caudal bruto: 1.10 l/s Velocidad: 0.97 m/s Pérdida presión: 0.01 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones

Grupo: Planta baja			
Referencia	Descripción	Resultados	Comprobación
N133 -> N139	PP PN6-Ø25 Longitud: 0.17 m	Caudal: 0.35 l/s Caudal bruto: 1.10 l/s Velocidad: 0.97 m/s Pérdida presión: 0.01 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N77 -> N142	Agua caliente, PP PN6-Ø20 Longitud: 1.30 m	Caudal: 0.25 l/s Caudal bruto: 0.50 l/s Velocidad: 1.18 m/s Pérdida presión: 0.17 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N142 -> N144	Agua caliente, PP PN6-Ø20 Longitud: 0.17 m	Caudal: 0.25 l/s Caudal bruto: 0.50 l/s Velocidad: 1.18 m/s Pérdida presión: 0.02 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N142 -> N144	Agua caliente, PP PN6-Ø20 Longitud: 0.17 m	Caudal: 0.25 l/s Caudal bruto: 0.50 l/s Velocidad: 1.18 m/s Pérdida presión: 0.02 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N137 -> N75	Agua caliente, PP PN6-Ø20 Longitud: 0.07 m	Caudal: 0.21 l/s Caudal bruto: 0.30 l/s Velocidad: 1.00 m/s Pérdida presión: 0.01 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N137 -> N75	Agua caliente, PP PN6-Ø20 Longitud: 0.07 m	Caudal: 0.21 l/s Caudal bruto: 0.30 l/s Velocidad: 1.00 m/s Pérdida presión: 0.01 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N145 -> N122	PP PN6-Ø25 Longitud: 0.10 m	Caudal: 0.27 l/s Caudal bruto: 0.60 l/s Velocidad: 0.75 m/s Pérdida presión: 0.00 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N147 -> N8	PP PN6-Ø25 Longitud: 0.53 m	Caudal: 0.27 l/s Caudal bruto: 0.60 l/s Velocidad: 0.75 m/s Pérdida presión: 0.02 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N8 -> N145	PP PN6-Ø25 Longitud: 0.09 m	Caudal: 0.27 l/s Caudal bruto: 0.60 l/s Velocidad: 0.75 m/s Pérdida presión: 0.00 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N8 -> N145	PP PN6-Ø25 Longitud: 0.09 m	Caudal: 0.27 l/s Caudal bruto: 0.60 l/s Velocidad: 0.75 m/s Pérdida presión: 0.00 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N9 -> N74	Agua caliente, PP PN6-Ø20 Longitud: 0.06 m	Caudal: 0.20 l/s Velocidad: 0.95 m/s Pérdida presión: 0.00 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N122 -> N141	PP PN6-Ø20 Longitud: 0.06 m	Caudal: 0.25 l/s Caudal bruto: 0.50 l/s Velocidad: 1.18 m/s Pérdida presión: 0.01 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N141 -> N7	PP PN6-Ø20 Longitud: 0.18 m	Caudal: 0.23 l/s Caudal bruto: 0.40 l/s Velocidad: 1.09 m/s Pérdida presión: 0.02 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones

Grupo: Planta Sótano			
Referencia	Descripción	Resultados	Comprobación
A91 -> A81	PP PN6-Ø20 Longitud: 47.33 m	Caudal: 0.20 l/s Velocidad: 0.95 m/s Pérdida presión: 4.72 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N6 -> N1	PP PN6-Ø40 Longitud: 0.35 m	Caudal: 1.18 l/s Caudal bruto: 9.90 l/s Velocidad: 1.20 m/s Pérdida presión: 0.02 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N6 -> N1	PP PN6-Ø40 Longitud: 0.11 m	Caudal: 1.18 l/s Caudal bruto: 9.90 l/s Velocidad: 1.20 m/s Pérdida presión: 0.01 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N26 -> N2	Agua caliente, PP PN6-Ø40 Longitud: 5.11 m	Caudal: 1.06 l/s Caudal bruto: 7.20 l/s Velocidad: 1.08 m/s Pérdida presión: 0.22 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N3 -> A91	PP PN6-Ø25 Longitud: 18.26 m	Caudal: 0.40 l/s Velocidad: 1.11 m/s Pérdida presión: 1.74 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N5 -> N3	PP PN6-Ø25 Longitud: 0.92 m	Caudal: 0.40 l/s Velocidad: 1.11 m/s Pérdida presión: 0.09 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N4 -> N5	PP PN6-Ø25 Longitud: 1.55 m	Caudal: 0.40 l/s Velocidad: 1.11 m/s Pérdida presión: 0.15 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N6 -> N4	PP PN6-Ø25 Longitud: 0.17 m	Caudal: 0.40 l/s Velocidad: 1.11 m/s Pérdida presión: 0.02 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N6 -> N4	PP PN6-Ø25 Longitud: 0.17 m	Caudal: 0.40 l/s Velocidad: 1.11 m/s Pérdida presión: 0.02 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N7 -> N6	PP PN6-Ø50 Longitud: 0.42 m	Caudal: 1.21 l/s Caudal bruto: 10.30 l/s Velocidad: 0.79 m/s Pérdida presión: 0.01 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N18 -> N7	PP PN6-Ø50 Longitud: 0.32 m	Caudal: 1.21 l/s Caudal bruto: 10.30 l/s Velocidad: 0.79 m/s Pérdida presión: 0.01 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N8 -> N9	PP PN6-Ø50 Longitud: 0.22 m	Caudal: 1.21 l/s Caudal bruto: 10.30 l/s Velocidad: 0.79 m/s Pérdida presión: 0.00 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N8 -> N9	PP PN6-Ø50 Longitud: 0.22 m	Caudal: 1.21 l/s Caudal bruto: 10.30 l/s Velocidad: 0.79 m/s Pérdida presión: 0.00 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N9 -> N10	PP PN6-Ø50 Longitud: 0.18 m	Caudal: 1.21 l/s Caudal bruto: 10.30 l/s Velocidad: 0.79 m/s Pérdida presión: 0.00 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N9 -> N10	PP PN6-Ø50 Longitud: 0.18 m	Caudal: 1.21 l/s Caudal bruto: 10.30 l/s Velocidad: 0.79 m/s Pérdida presión: 0.00 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones

Grupo: Planta Sótano			
Referencia	Descripción	Resultados	Comprobación
N10 -> N32	PP PN6-Ø50 Longitud: 0.83 m	Caudal: 1.21 l/s Caudal bruto: 10.30 l/s Velocidad: 0.79 m/s Pérdida presión: 0.02 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N10 -> N32	PP PN6-Ø50 Longitud: 0.12 m	Caudal: 1.21 l/s Caudal bruto: 10.30 l/s Velocidad: 0.79 m/s Pérdida presión: 0.00 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N11 -> N12	PP PN6-Ø50 Longitud: 0.18 m	Caudal: 1.21 l/s Caudal bruto: 10.30 l/s Velocidad: 0.79 m/s Pérdida presión: 0.00 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N11 -> N12	PP PN6-Ø50 Longitud: 0.18 m	Caudal: 1.21 l/s Caudal bruto: 10.30 l/s Velocidad: 0.79 m/s Pérdida presión: 0.00 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N12 -> N13	PP PN6-Ø50 Longitud: 0.13 m	Caudal: 1.21 l/s Caudal bruto: 10.30 l/s Velocidad: 0.79 m/s Pérdida presión: 0.00 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N12 -> N13	PP PN6-Ø50 Longitud: 0.13 m	Caudal: 1.21 l/s Caudal bruto: 10.30 l/s Velocidad: 0.79 m/s Pérdida presión: 0.00 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N13 -> N14	PP PN6-Ø50 Longitud: 0.14 m	Caudal: 1.21 l/s Caudal bruto: 10.30 l/s Velocidad: 0.79 m/s Pérdida presión: 0.00 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N13 -> N14	PP PN6-Ø50 Longitud: 0.14 m	Caudal: 1.21 l/s Caudal bruto: 10.30 l/s Velocidad: 0.79 m/s Pérdida presión: 0.00 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N14 -> N17	PP PN6-Ø50 Longitud: 0.20 m	Caudal: 1.21 l/s Caudal bruto: 10.30 l/s Velocidad: 0.79 m/s Pérdida presión: 0.00 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N15 -> N16	PP PN6-Ø50 Longitud: 0.14 m	Caudal: 1.21 l/s Caudal bruto: 10.30 l/s Velocidad: 0.79 m/s Pérdida presión: 0.00 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N15 -> N16	PP PN6-Ø50 Longitud: 0.14 m	Caudal: 1.21 l/s Caudal bruto: 10.30 l/s Velocidad: 0.79 m/s Pérdida presión: 0.00 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N16 -> N18	PP PN6-Ø50 Longitud: 1.40 m	Caudal: 1.21 l/s Caudal bruto: 10.30 l/s Velocidad: 0.79 m/s Pérdida presión: 0.03 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N17 -> N15	PP PN6-Ø50 Longitud: 0.16 m	Caudal: 1.21 l/s Caudal bruto: 10.30 l/s Velocidad: 0.79 m/s Pérdida presión: 0.00 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones

Grupo: Planta Sótano			
Referencia	Descripción	Resultados	Comprobación
N17 -> N15	PP PN6-Ø50 Longitud: 0.16 m	Caudal: 1.21 l/s Caudal bruto: 10.30 l/s Velocidad: 0.79 m/s Pérdida presión: 0.00 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N17 -> N19	PP PN6-Ø40 Longitud: 0.15 m	Caudal: 1.06 l/s Caudal bruto: 7.20 l/s Velocidad: 1.08 m/s Pérdida presión: 0.01 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N17 -> N19	PP PN6-Ø40 Longitud: 0.15 m	Caudal: 1.06 l/s Caudal bruto: 7.20 l/s Velocidad: 1.08 m/s Pérdida presión: 0.01 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N19 -> N20	PP PN6-Ø40 Longitud: 0.15 m	Caudal: 1.06 l/s Caudal bruto: 7.20 l/s Velocidad: 1.08 m/s Pérdida presión: 0.01 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N19 -> N20	PP PN6-Ø40 Longitud: 0.15 m	Caudal: 1.06 l/s Caudal bruto: 7.20 l/s Velocidad: 1.08 m/s Pérdida presión: 0.01 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N20 -> N31	PP PN6-Ø40 Longitud: 0.24 m	Caudal: 1.06 l/s Caudal bruto: 7.20 l/s Velocidad: 1.08 m/s Pérdida presión: 0.01 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N20 -> N31	Agua caliente, PP PN6-Ø40 Longitud: 0.03 m	Caudal: 1.06 l/s Caudal bruto: 7.20 l/s Velocidad: 1.08 m/s Pérdida presión: 0.00 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N21 -> N22	Agua caliente, PP PN6-Ø40 Longitud: 0.16 m	Caudal: 1.06 l/s Caudal bruto: 7.20 l/s Velocidad: 1.08 m/s Pérdida presión: 0.01 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N21 -> N22	Agua caliente, PP PN6-Ø40 Longitud: 0.16 m	Caudal: 1.06 l/s Caudal bruto: 7.20 l/s Velocidad: 1.08 m/s Pérdida presión: 0.01 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N22 -> N23	Agua caliente, PP PN6-Ø40 Longitud: 0.19 m	Caudal: 1.06 l/s Caudal bruto: 7.20 l/s Velocidad: 1.08 m/s Pérdida presión: 0.01 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N22 -> N23	Agua caliente, PP PN6-Ø40 Longitud: 0.19 m	Caudal: 1.06 l/s Caudal bruto: 7.20 l/s Velocidad: 1.08 m/s Pérdida presión: 0.01 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N23 -> N24	Agua caliente, PP PN6-Ø40 Longitud: 0.16 m	Caudal: 1.06 l/s Caudal bruto: 7.20 l/s Velocidad: 1.08 m/s Pérdida presión: 0.01 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N23 -> N24	Agua caliente, PP PN6-Ø40 Longitud: 0.16 m	Caudal: 1.06 l/s Caudal bruto: 7.20 l/s Velocidad: 1.08 m/s Pérdida presión: 0.01 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones

Grupo: Planta Sótano			
Referencia	Descripción	Resultados	Comprobación
N24 -> N26	Agua caliente, PP PN6-Ø40 Longitud: 0.14 m	Caudal: 1.06 l/s Caudal bruto: 7.20 l/s Velocidad: 1.08 m/s Pérdida presión: 0.01 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N25 -> N27	Retorno de agua caliente, PP PN6-Ø15 Longitud: 2.00 m	Caudal: 0.07 l/s Velocidad: 0.66 m/s	Se cumplen todas las comprobaciones
N25 -> N27	Retorno de agua caliente, PP PN6-Ø15 Longitud: 0.10 m	Caudal: 0.07 l/s Velocidad: 0.66 m/s	Se cumplen todas las comprobaciones
N27 -> N28	Retorno de agua caliente, PP PN6-Ø15 Longitud: 0.15 m	Caudal: 0.07 l/s Velocidad: 0.66 m/s	Se cumplen todas las comprobaciones
N27 -> N28	Retorno de agua caliente, PP PN6-Ø15 Longitud: 0.15 m	Caudal: 0.07 l/s Velocidad: 0.66 m/s	Se cumplen todas las comprobaciones
N28 -> N29	Retorno de agua caliente, PP PN6-Ø15 Longitud: 0.15 m	Caudal: 0.07 l/s Velocidad: 0.66 m/s	Se cumplen todas las comprobaciones
N28 -> N29	Retorno de agua caliente, PP PN6-Ø15 Longitud: 0.15 m	Caudal: 0.07 l/s Velocidad: 0.66 m/s	Se cumplen todas las comprobaciones
N29 -> N30	Retorno de agua caliente, PP PN6-Ø15 Longitud: 0.23 m	Caudal: 0.07 l/s Velocidad: 0.66 m/s	Se cumplen todas las comprobaciones
N29 -> N30	Retorno de agua caliente, PP PN6-Ø15 Longitud: 0.23 m	Caudal: 0.07 l/s Velocidad: 0.66 m/s	Se cumplen todas las comprobaciones
N30 -> N31	Retorno de agua caliente, PP PN6-Ø15 Longitud: 0.47 m	Caudal: 0.07 l/s Velocidad: 0.66 m/s	Se cumplen todas las comprobaciones
N31 -> N21	Agua caliente, PP PN6-Ø40 Longitud: 0.21 m	Caudal: 1.06 l/s Caudal bruto: 7.20 l/s Velocidad: 1.08 m/s Pérdida presión: 0.01 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N32 -> N33	PP PN6-Ø50 Longitud: 0.11 m	Caudal: 1.21 l/s Caudal bruto: 10.30 l/s Velocidad: 0.79 m/s Pérdida presión: 0.00 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N32 -> N33	PP PN6-Ø50 Longitud: 0.16 m	Caudal: 1.21 l/s Caudal bruto: 10.30 l/s Velocidad: 0.79 m/s Pérdida presión: 0.00 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N33 -> N11	PP PN6-Ø50 Longitud: 0.25 m	Caudal: 1.21 l/s Caudal bruto: 10.30 l/s Velocidad: 0.79 m/s Pérdida presión: 0.01 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N33 -> N11	PP PN6-Ø50 Longitud: 0.25 m	Caudal: 1.21 l/s Caudal bruto: 10.30 l/s Velocidad: 0.79 m/s Pérdida presión: 0.01 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones

1.15.3.3.- Nudos.

Grupo: Cubierta			
Referencia	Descripción	Resultados	Comprobación
N1	Cota: 0.00 m	Presión: 38.58 m.c.a.	
A22	Nivel: Suelo + H 1 m Cota: 1.00 m PP PN6-Ø20 Longitud: 1.00 m Consumo genérico (agua fría): Gf	Presión: 38.26 m.c.a. Caudal: 0.15 l/s Velocidad: 0.71 m/s Pérdida presión: 0.06 m.c.a. Presión: 37.20 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones

Grupo: Planta 1			
Referencia	Descripción	Resultados	Comprobación
A361	Nivel: Suelo + H 0.5 m Cota: 0.50 m PP PN6-Ø15 Longitud: 3.05 m Inodoro con cisterna: Sd	Presión: 37.10 m.c.a. Caudal: 0.10 l/s Velocidad: 0.98 m/s Pérdida presión: 0.51 m.c.a. Presión: 39.63 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
A362	Nivel: Suelo + H 2 m Cota: 2.00 m PP PN6-Ø20 Longitud: 1.55 m Ducha: Du	Presión: 37.06 m.c.a. Caudal: 0.20 l/s Velocidad: 0.95 m/s Pérdida presión: 0.15 m.c.a. Presión: 38.45 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
A362	Nivel: Suelo + H 2 m Cota: 2.00 m Agua caliente, PP PN6-Ø20 Longitud: 1.55 m Ducha: Du	Presión: 34.54 m.c.a. Caudal: 0.20 l/s Velocidad: 0.95 m/s Pérdida presión: 0.14 m.c.a. Presión: 35.95 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
A363	Nivel: Suelo + H 1 m Cota: 1.00 m PP PN6-Ø15 Longitud: 2.55 m Lavabo: Lv	Presión: 37.18 m.c.a. Caudal: 0.10 l/s Velocidad: 0.98 m/s Pérdida presión: 0.43 m.c.a. Presión: 39.30 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
A363	Nivel: Suelo + H 1 m Cota: 1.00 m Agua caliente, PP PN6-Ø15 Longitud: 2.55 m Lavabo: Lv	Presión: 34.71 m.c.a. Caudal: 0.10 l/s Velocidad: 0.98 m/s Pérdida presión: 0.38 m.c.a. Presión: 36.88 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
A364	Nivel: Suelo + H 1 m Cota: 1.00 m PP PN6-Ø15 Longitud: 2.55 m Lavabo: Lv	Presión: 34.42 m.c.a. Caudal: 0.10 l/s Velocidad: 0.98 m/s Pérdida presión: 0.43 m.c.a. Presión: 36.54 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
A364	Nivel: Suelo + H 1 m Cota: 1.00 m Agua caliente, PP PN6-Ø15 Longitud: 2.55 m Lavabo: Lv	Presión: 32.75 m.c.a. Caudal: 0.10 l/s Velocidad: 0.98 m/s Pérdida presión: 0.38 m.c.a. Presión: 34.93 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
A365	Nivel: Suelo + H 1 m Cota: 1.00 m PP PN6-Ø15 Longitud: 2.55 m Lavabo: Lv	Presión: 34.27 m.c.a. Caudal: 0.10 l/s Velocidad: 0.98 m/s Pérdida presión: 0.43 m.c.a. Presión: 36.39 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones

Grupo: Planta 1			
Referencia	Descripción	Resultados	Comprobación
A365	Nivel: Suelo + H 1 m Cota: 1.00 m Agua caliente, PP PN6-Ø15 Longitud: 2.55 m Lavabo: Lv	Presión: 32.74 m.c.a. Caudal: 0.10 l/s Velocidad: 0.98 m/s Pérdida presión: 0.38 m.c.a. Presión: 34.92 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
A367	Nivel: Suelo + H 0.5 m Cota: 0.50 m PP PN6-Ø15 Longitud: 3.05 m Inodoro con cisterna: Sd	Presión: 34.15 m.c.a. Caudal: 0.10 l/s Velocidad: 0.98 m/s Pérdida presión: 0.51 m.c.a. Presión: 36.69 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N1	Cota: 3.55 m	Presión: 35.23 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N4	Cota: 3.55 m	Presión: 34.16 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N5	Cota: 3.55 m	Presión: 38.64 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N6	Cota: 3.55 m	Presión: 38.95 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N7	Cota: 3.55 m	Presión: 34.86 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N8	Cota: 3.55 m	Presión: 34.31 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
A366	Nivel: Suelo + H 0.5 m Cota: 0.50 m PP PN6-Ø15 Longitud: 3.05 m Inodoro con cisterna: Sd	Presión: 34.18 m.c.a. Caudal: 0.10 l/s Velocidad: 0.98 m/s Pérdida presión: 0.51 m.c.a. Presión: 36.71 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N2	Cota: 3.55 m	Presión: 34.57 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N3	Cota: 3.55 m	Presión: 34.35 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N9	Cota: 3.55 m	Presión: 34.44 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N10	Cota: 3.55 m	Presión: 37.63 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N11	Cota: 3.55 m	Presión: 37.88 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N12	Cota: 3.55 m	Presión: 37.89 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N13	Cota: 3.55 m	Presión: 36.17 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones

Grupo: Planta 1			
Referencia	Descripción	Resultados	Comprobación
N14	Cota: 3.55 m	Presión: 32.98 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N15	Cota: 3.55 m	Presión: 35.15 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N16	Cota: 3.55 m	Presión: 35.32 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N20	Cota: 3.55 m	Presión: 33.31 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N22	Cota: 3.55 m	Presión: 32.91 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N17	Cota: 3.55 m	Nudo intermedio en tramo de retorno de agua caliente	Se cumplen todas las comprobaciones
N19	Cota: 3.55 m	Presión: 38.92 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N21	Cota: 3.55 m	Presión: 36.15 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N24	Cota: 3.55 m	Presión: 35.88 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N26	Cota: 3.55 m	Nudo intermedio en tramo de retorno de agua caliente	Se cumplen todas las comprobaciones
N18	Cota: 3.55 m	Presión: 37.19 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N23	Cota: 3.55 m	Presión: 37.80 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N27	Cota: 3.55 m	Presión: 35.23 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N28	Cota: 3.55 m	Presión: 37.34 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N29	Cota: 3.55 m	Presión: 37.42 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N30	Cota: 3.55 m	Presión: 34.86 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N31	Cota: 3.55 m	Presión: 34.71 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones

Grupo: Planta 1			
Referencia	Descripción	Resultados	Comprobación
N32	Cota: 3.55 m	Presión: 35.18 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N34	Cota: 3.55 m	Presión: 34.91 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N36	Cota: 3.55 m	Presión: 37.71 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N38	Cota: 3.55 m	Presión: 37.44 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N33	Cota: 3.55 m	Presión: 33.28 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N37	Cota: 3.55 m	Presión: 33.00 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones

Grupo: Planta baja			
Referencia	Descripción	Resultados	Comprobación
A282	Nivel: Suelo + H 1 m Cota: 1.00 m PP PN6-Ø15 Longitud: 1.00 m Lavabo: Lv	Presión: 43.20 m.c.a. Caudal: 0.10 l/s Velocidad: 0.98 m/s Pérdida presión: 0.17 m.c.a. Presión: 42.03 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
A282	Nivel: Suelo + H 1 m Cota: 1.00 m Agua caliente, PP PN6-Ø15 Longitud: 1.00 m Lavabo: Lv	Presión: 39.70 m.c.a. Caudal: 0.10 l/s Velocidad: 0.98 m/s Pérdida presión: 0.15 m.c.a. Presión: 38.55 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
A283	Nivel: Suelo + H 1 m Cota: 1.00 m PP PN6-Ø15 Longitud: 1.00 m Lavabo: Lv	Presión: 42.53 m.c.a. Caudal: 0.10 l/s Velocidad: 0.98 m/s Pérdida presión: 0.17 m.c.a. Presión: 41.36 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
A283	Nivel: Suelo + H 1 m Cota: 1.00 m Agua caliente, PP PN6-Ø15 Longitud: 1.00 m Lavabo: Lv	Presión: 39.30 m.c.a. Caudal: 0.10 l/s Velocidad: 0.98 m/s Pérdida presión: 0.15 m.c.a. Presión: 38.15 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
A284	Nivel: Suelo + H 1 m Cota: 1.00 m PP PN6-Ø15 Longitud: 1.00 m Lavabo: Lv	Presión: 43.24 m.c.a. Caudal: 0.10 l/s Velocidad: 0.98 m/s Pérdida presión: 0.17 m.c.a. Presión: 42.08 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
A284	Nivel: Suelo + H 1 m Cota: 1.00 m Agua caliente, PP PN6-Ø15 Longitud: 1.00 m Lavabo: Lv	Presión: 39.86 m.c.a. Caudal: 0.10 l/s Velocidad: 0.98 m/s Pérdida presión: 0.15 m.c.a. Presión: 38.71 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones

Grupo: Planta baja			
Referencia	Descripción	Resultados	Comprobación
A285	Nivel: Suelo + H 0.5 m Cota: 0.50 m PP PN6-Ø15 Longitud: 0.50 m Inodoro con cisterna: Sd	Presión: 43.05 m.c.a. Caudal: 0.10 l/s Velocidad: 0.98 m/s Pérdida presión: 0.08 m.c.a. Presión: 42.47 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
A286	Nivel: Suelo + H 0.5 m Cota: 0.50 m PP PN6-Ø15 Longitud: 0.50 m Inodoro con cisterna: Sd	Presión: 42.66 m.c.a. Caudal: 0.10 l/s Velocidad: 0.98 m/s Pérdida presión: 0.08 m.c.a. Presión: 42.07 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
A287	Nivel: Suelo + H 0.5 m Cota: 0.50 m PP PN6-Ø15 Longitud: 0.50 m Inodoro con cisterna: Sd	Presión: 43.15 m.c.a. Caudal: 0.10 l/s Velocidad: 0.98 m/s Pérdida presión: 0.08 m.c.a. Presión: 42.56 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
A288	Nivel: Suelo + H 2 m Cota: 2.00 m Agua caliente, PP PN6-Ø20 Longitud: 2.00 m Ducha: Du	Presión: 41.59 m.c.a. Caudal: 0.20 l/s Velocidad: 0.95 m/s Pérdida presión: 0.17 m.c.a. Presión: 39.41 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
A288	Nivel: Suelo + H 2 m Cota: 2.00 m PP PN6-Ø20 Longitud: 2.00 m Ducha: Du	Presión: 44.28 m.c.a. Caudal: 0.20 l/s Velocidad: 0.95 m/s Pérdida presión: 0.20 m.c.a. Presión: 42.09 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
A289	Nivel: Suelo + H 2 m Cota: 2.00 m Agua caliente, PP PN6-Ø20 Longitud: 2.00 m Ducha: Du	Presión: 41.54 m.c.a. Caudal: 0.20 l/s Velocidad: 0.95 m/s Pérdida presión: 0.17 m.c.a. Presión: 39.36 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
A289	Nivel: Suelo + H 2 m Cota: 2.00 m PP PN6-Ø20 Longitud: 2.00 m Ducha: Du	Presión: 44.23 m.c.a. Caudal: 0.20 l/s Velocidad: 0.95 m/s Pérdida presión: 0.20 m.c.a. Presión: 42.03 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
A290	Nivel: Suelo + H 2 m Cota: 2.00 m Agua caliente, PP PN6-Ø20 Longitud: 2.00 m Ducha: Du	Presión: 41.50 m.c.a. Caudal: 0.20 l/s Velocidad: 0.95 m/s Pérdida presión: 0.17 m.c.a. Presión: 39.33 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
A290	Nivel: Suelo + H 2 m Cota: 2.00 m PP PN6-Ø20 Longitud: 2.00 m Ducha: Du	Presión: 44.19 m.c.a. Caudal: 0.20 l/s Velocidad: 0.95 m/s Pérdida presión: 0.20 m.c.a. Presión: 41.99 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
A291	Nivel: Suelo + H 2 m Cota: 2.00 m Agua caliente, PP PN6-Ø20 Longitud: 2.00 m Ducha: Du	Presión: 41.38 m.c.a. Caudal: 0.20 l/s Velocidad: 0.95 m/s Pérdida presión: 0.17 m.c.a. Presión: 39.21 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
A291	Nivel: Suelo + H 2 m Cota: 2.00 m PP PN6-Ø20 Longitud: 2.00 m Ducha: Du	Presión: 44.04 m.c.a. Caudal: 0.20 l/s Velocidad: 0.95 m/s Pérdida presión: 0.20 m.c.a. Presión: 41.84 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones

Grupo: Planta baja			
Referencia	Descripción	Resultados	Comprobación
A292	Nivel: Suelo + H 2 m Cota: 2.00 m PP PN6-Ø20 Longitud: 2.00 m Ducha: Du	Presión: 44.27 m.c.a. Caudal: 0.20 l/s Velocidad: 0.95 m/s Pérdida presión: 0.20 m.c.a. Presión: 42.07 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
A292	Nivel: Suelo + H 2 m Cota: 2.00 m Agua caliente, PP PN6-Ø20 Longitud: 2.00 m Ducha: Du	Presión: 41.64 m.c.a. Caudal: 0.20 l/s Velocidad: 0.95 m/s Pérdida presión: 0.17 m.c.a. Presión: 39.46 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
A293	Nivel: Suelo + H 2 m Cota: 2.00 m PP PN6-Ø20 Longitud: 2.00 m Ducha: Du	Presión: 44.21 m.c.a. Caudal: 0.20 l/s Velocidad: 0.95 m/s Pérdida presión: 0.20 m.c.a. Presión: 42.01 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
A293	Nivel: Suelo + H 2 m Cota: 2.00 m Agua caliente, PP PN6-Ø20 Longitud: 2.00 m Ducha: Du	Presión: 41.59 m.c.a. Caudal: 0.20 l/s Velocidad: 0.95 m/s Pérdida presión: 0.17 m.c.a. Presión: 39.41 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
A294	Nivel: Suelo + H 2 m Cota: 2.00 m PP PN6-Ø20 Longitud: 2.00 m Ducha: Du	Presión: 44.15 m.c.a. Caudal: 0.20 l/s Velocidad: 0.95 m/s Pérdida presión: 0.20 m.c.a. Presión: 41.95 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
A294	Nivel: Suelo + H 2 m Cota: 2.00 m Agua caliente, PP PN6-Ø20 Longitud: 2.00 m Ducha: Du	Presión: 41.55 m.c.a. Caudal: 0.20 l/s Velocidad: 0.95 m/s Pérdida presión: 0.17 m.c.a. Presión: 39.37 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
A295	Nivel: Suelo + H 2 m Cota: 2.00 m PP PN6-Ø20 Longitud: 2.00 m Ducha: Du	Presión: 44.11 m.c.a. Caudal: 0.20 l/s Velocidad: 0.95 m/s Pérdida presión: 0.20 m.c.a. Presión: 41.91 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
A295	Nivel: Suelo + H 2 m Cota: 2.00 m Agua caliente, PP PN6-Ø20 Longitud: 2.00 m Ducha: Du	Presión: 41.46 m.c.a. Caudal: 0.20 l/s Velocidad: 0.95 m/s Pérdida presión: 0.17 m.c.a. Presión: 39.28 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
A296	Nivel: Suelo + H 2 m Cota: 2.00 m PP PN6-Ø20 Longitud: 2.00 m Ducha: Du	Presión: 43.99 m.c.a. Caudal: 0.20 l/s Velocidad: 0.95 m/s Pérdida presión: 0.20 m.c.a. Presión: 41.79 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
A296	Nivel: Suelo + H 2 m Cota: 2.00 m Agua caliente, PP PN6-Ø20 Longitud: 2.00 m Ducha: Du	Presión: 41.33 m.c.a. Caudal: 0.20 l/s Velocidad: 0.95 m/s Pérdida presión: 0.17 m.c.a. Presión: 39.15 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
A297	Nivel: Suelo + H 0.5 m Cota: 0.50 m PP PN6-Ø15 Longitud: 0.50 m Inodoro con cisterna: Sd	Presión: 43.74 m.c.a. Caudal: 0.10 l/s Velocidad: 0.98 m/s Pérdida presión: 0.08 m.c.a. Presión: 43.15 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones

Grupo: Planta baja			
Referencia	Descripción	Resultados	Comprobación
A298	Nivel: Suelo + H 0.5 m Cota: 0.50 m PP PN6-Ø15 Longitud: 0.50 m Inodoro con cisterna: Sd	Presión: 43.68 m.c.a. Caudal: 0.10 l/s Velocidad: 0.98 m/s Pérdida presión: 0.08 m.c.a. Presión: 43.09 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
A299	Nivel: Suelo + H 0.5 m Cota: 0.50 m PP PN6-Ø15 Longitud: 0.50 m Inodoro con cisterna: Sd	Presión: 43.62 m.c.a. Caudal: 0.10 l/s Velocidad: 0.98 m/s Pérdida presión: 0.08 m.c.a. Presión: 43.04 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
A300	Nivel: Suelo + H 0.5 m Cota: 0.50 m PP PN6-Ø15 Longitud: 0.50 m Inodoro con cisterna: Sd	Presión: 43.58 m.c.a. Caudal: 0.10 l/s Velocidad: 0.98 m/s Pérdida presión: 0.08 m.c.a. Presión: 42.99 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
A301	Nivel: Suelo + H 0.5 m Cota: 0.50 m PP PN6-Ø15 Longitud: 0.50 m Inodoro con cisterna: Sd	Presión: 43.45 m.c.a. Caudal: 0.10 l/s Velocidad: 0.98 m/s Pérdida presión: 0.08 m.c.a. Presión: 42.86 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
A302	Nivel: Suelo + H 0.5 m Cota: 0.50 m PP PN6-Ø15 Longitud: 0.50 m Inodoro con cisterna: Sd	Presión: 43.35 m.c.a. Caudal: 0.10 l/s Velocidad: 0.98 m/s Pérdida presión: 0.08 m.c.a. Presión: 42.77 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
A303	Nivel: Suelo + H 1 m Cota: 1.00 m PP PN6-Ø15 Longitud: 1.00 m Lavabo: Lv	Presión: 43.42 m.c.a. Caudal: 0.10 l/s Velocidad: 0.98 m/s Pérdida presión: 0.17 m.c.a. Presión: 42.25 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
A303	Nivel: Suelo + H 1 m Cota: 1.00 m Agua caliente, PP PN6-Ø15 Longitud: 1.00 m Lavabo: Lv	Presión: 40.60 m.c.a. Caudal: 0.10 l/s Velocidad: 0.98 m/s Pérdida presión: 0.15 m.c.a. Presión: 39.45 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
A304	Nivel: Suelo + H 1 m Cota: 1.00 m PP PN6-Ø15 Longitud: 1.00 m Lavabo: Lv	Presión: 43.37 m.c.a. Caudal: 0.10 l/s Velocidad: 0.98 m/s Pérdida presión: 0.17 m.c.a. Presión: 42.20 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
A304	Nivel: Suelo + H 1 m Cota: 1.00 m Agua caliente, PP PN6-Ø15 Longitud: 1.00 m Lavabo: Lv	Presión: 40.48 m.c.a. Caudal: 0.10 l/s Velocidad: 0.98 m/s Pérdida presión: 0.15 m.c.a. Presión: 39.33 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
A305	Nivel: Suelo + H 1 m Cota: 1.00 m PP PN6-Ø15 Longitud: 1.00 m Lavabo: Lv	Presión: 43.25 m.c.a. Caudal: 0.10 l/s Velocidad: 0.98 m/s Pérdida presión: 0.17 m.c.a. Presión: 42.09 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
A305	Nivel: Suelo + H 1 m Cota: 1.00 m Agua caliente, PP PN6-Ø15 Longitud: 1.00 m Lavabo: Lv	Presión: 40.40 m.c.a. Caudal: 0.10 l/s Velocidad: 0.98 m/s Pérdida presión: 0.15 m.c.a. Presión: 39.25 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones

Grupo: Planta baja			
Referencia	Descripción	Resultados	Comprobación
A306	Nivel: Suelo + H 1 m Cota: 1.00 m PP PN6-Ø15 Longitud: 1.00 m Lavabo: Lv	Presión: 43.07 m.c.a. Caudal: 0.10 l/s Velocidad: 0.98 m/s Pérdida presión: 0.17 m.c.a. Presión: 41.90 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
A306	Nivel: Suelo + H 1 m Cota: 1.00 m Agua caliente, PP PN6-Ø15 Longitud: 1.00 m Lavabo: Lv	Presión: 40.22 m.c.a. Caudal: 0.10 l/s Velocidad: 0.98 m/s Pérdida presión: 0.15 m.c.a. Presión: 39.08 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
A307	Nivel: Suelo + H 1 m Cota: 1.00 m PP PN6-Ø15 Longitud: 1.00 m Lavabo: Lv	Presión: 43.17 m.c.a. Caudal: 0.10 l/s Velocidad: 0.98 m/s Pérdida presión: 0.17 m.c.a. Presión: 42.00 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
A307	Nivel: Suelo + H 1 m Cota: 1.00 m Agua caliente, PP PN6-Ø15 Longitud: 1.00 m Lavabo: Lv	Presión: 40.34 m.c.a. Caudal: 0.10 l/s Velocidad: 0.98 m/s Pérdida presión: 0.15 m.c.a. Presión: 39.19 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
A308	Nivel: Suelo + H 2 m Cota: 2.00 m PP PN6-Ø20 Longitud: 2.00 m Ducha: Du	Presión: 44.73 m.c.a. Caudal: 0.20 l/s Velocidad: 0.95 m/s Pérdida presión: 0.20 m.c.a. Presión: 42.53 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
A308	Nivel: Suelo + H 2 m Cota: 2.00 m Agua caliente, PP PN6-Ø20 Longitud: 2.00 m Ducha: Du	Presión: 41.87 m.c.a. Caudal: 0.20 l/s Velocidad: 0.95 m/s Pérdida presión: 0.17 m.c.a. Presión: 39.70 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
A309	Nivel: Suelo + H 2 m Cota: 2.00 m PP PN6-Ø20 Longitud: 2.00 m Ducha: Du	Presión: 44.87 m.c.a. Caudal: 0.20 l/s Velocidad: 0.95 m/s Pérdida presión: 0.20 m.c.a. Presión: 42.67 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
A309	Nivel: Suelo + H 2 m Cota: 2.00 m Agua caliente, PP PN6-Ø20 Longitud: 2.00 m Ducha: Du	Presión: 42.01 m.c.a. Caudal: 0.20 l/s Velocidad: 0.95 m/s Pérdida presión: 0.17 m.c.a. Presión: 39.84 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
A310	Nivel: Suelo + H 2 m Cota: 2.00 m PP PN6-Ø20 Longitud: 2.00 m Ducha: Du	Presión: 44.92 m.c.a. Caudal: 0.20 l/s Velocidad: 0.95 m/s Pérdida presión: 0.20 m.c.a. Presión: 42.72 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
A310	Nivel: Suelo + H 2 m Cota: 2.00 m Agua caliente, PP PN6-Ø20 Longitud: 2.00 m Ducha: Du	Presión: 42.06 m.c.a. Caudal: 0.20 l/s Velocidad: 0.95 m/s Pérdida presión: 0.17 m.c.a. Presión: 39.88 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
A311	Nivel: Suelo + H 2 m Cota: 2.00 m PP PN6-Ø20 Longitud: 2.00 m Ducha: Du	Presión: 44.98 m.c.a. Caudal: 0.20 l/s Velocidad: 0.95 m/s Pérdida presión: 0.20 m.c.a. Presión: 42.78 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones

Grupo: Planta baja			
Referencia	Descripción	Resultados	Comprobación
A311	Nivel: Suelo + H 2 m Cota: 2.00 m Agua caliente, PP PN6-Ø20 Longitud: 2.00 m Ducha: Du	Presión: 42.11 m.c.a. Caudal: 0.20 l/s Velocidad: 0.95 m/s Pérdida presión: 0.17 m.c.a. Presión: 39.93 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
A312	Nivel: Suelo + H 2 m Cota: 2.00 m PP PN6-Ø20 Longitud: 2.00 m Ducha: Du	Presión: 45.05 m.c.a. Caudal: 0.20 l/s Velocidad: 0.95 m/s Pérdida presión: 0.20 m.c.a. Presión: 42.85 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
A312	Nivel: Suelo + H 2 m Cota: 2.00 m Agua caliente, PP PN6-Ø20 Longitud: 2.00 m Ducha: Du	Presión: 42.16 m.c.a. Caudal: 0.20 l/s Velocidad: 0.95 m/s Pérdida presión: 0.17 m.c.a. Presión: 39.99 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
A313	Nivel: Suelo + H 2 m Cota: 2.00 m PP PN6-Ø20 Longitud: 2.00 m Ducha: Du	Presión: 45.13 m.c.a. Caudal: 0.20 l/s Velocidad: 0.95 m/s Pérdida presión: 0.20 m.c.a. Presión: 42.93 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
A313	Nivel: Suelo + H 2 m Cota: 2.00 m Agua caliente, PP PN6-Ø20 Longitud: 2.00 m Ducha: Du	Presión: 42.23 m.c.a. Caudal: 0.20 l/s Velocidad: 0.95 m/s Pérdida presión: 0.17 m.c.a. Presión: 40.05 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
A314	Nivel: Suelo + H 2 m Cota: 2.00 m PP PN6-Ø20 Longitud: 2.00 m Ducha: Du	Presión: 45.23 m.c.a. Caudal: 0.20 l/s Velocidad: 0.95 m/s Pérdida presión: 0.20 m.c.a. Presión: 43.03 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
A314	Nivel: Suelo + H 2 m Cota: 2.00 m Agua caliente, PP PN6-Ø20 Longitud: 2.00 m Ducha: Du	Presión: 42.29 m.c.a. Caudal: 0.20 l/s Velocidad: 0.95 m/s Pérdida presión: 0.17 m.c.a. Presión: 40.12 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
A315	Nivel: Suelo + H 2 m Cota: 2.00 m PP PN6-Ø20 Longitud: 2.00 m Ducha: Du	Presión: 45.26 m.c.a. Caudal: 0.20 l/s Velocidad: 0.95 m/s Pérdida presión: 0.20 m.c.a. Presión: 43.06 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
A315	Nivel: Suelo + H 2 m Cota: 2.00 m Agua caliente, PP PN6-Ø20 Longitud: 2.00 m Ducha: Du	Presión: 42.33 m.c.a. Caudal: 0.20 l/s Velocidad: 0.95 m/s Pérdida presión: 0.17 m.c.a. Presión: 40.15 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
A316	Nivel: Suelo + H 2 m Cota: 2.00 m PP PN6-Ø20 Longitud: 2.00 m Ducha: Du	Presión: 44.59 m.c.a. Caudal: 0.20 l/s Velocidad: 0.95 m/s Pérdida presión: 0.20 m.c.a. Presión: 42.39 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
A316	Nivel: Suelo + H 2 m Cota: 2.00 m Agua caliente, PP PN6-Ø20 Longitud: 2.00 m Ducha: Du	Presión: 41.99 m.c.a. Caudal: 0.20 l/s Velocidad: 0.95 m/s Pérdida presión: 0.17 m.c.a. Presión: 39.82 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones

Grupo: Planta baja			
Referencia	Descripción	Resultados	Comprobación
A317	Nivel: Suelo + H 2 m Cota: 2.00 m PP PN6-Ø20 Longitud: 2.00 m Ducha: Du	Presión: 44.70 m.c.a. Caudal: 0.20 l/s Velocidad: 0.95 m/s Pérdida presión: 0.20 m.c.a. Presión: 42.50 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
A317	Nivel: Suelo + H 2 m Cota: 2.00 m Agua caliente, PP PN6-Ø20 Longitud: 2.00 m Ducha: Du	Presión: 42.08 m.c.a. Caudal: 0.20 l/s Velocidad: 0.95 m/s Pérdida presión: 0.17 m.c.a. Presión: 39.91 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
A318	Nivel: Suelo + H 2 m Cota: 2.00 m PP PN6-Ø20 Longitud: 2.00 m Ducha: Du	Presión: 44.80 m.c.a. Caudal: 0.20 l/s Velocidad: 0.95 m/s Pérdida presión: 0.20 m.c.a. Presión: 42.60 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
A318	Nivel: Suelo + H 2 m Cota: 2.00 m Agua caliente, PP PN6-Ø20 Longitud: 2.00 m Ducha: Du	Presión: 42.11 m.c.a. Caudal: 0.20 l/s Velocidad: 0.95 m/s Pérdida presión: 0.17 m.c.a. Presión: 39.94 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
A319	Nivel: Suelo + H 2 m Cota: 2.00 m PP PN6-Ø20 Longitud: 2.00 m Ducha: Du	Presión: 44.84 m.c.a. Caudal: 0.20 l/s Velocidad: 0.95 m/s Pérdida presión: 0.20 m.c.a. Presión: 42.64 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
A319	Nivel: Suelo + H 2 m Cota: 2.00 m Agua caliente, PP PN6-Ø20 Longitud: 2.00 m Ducha: Du	Presión: 42.16 m.c.a. Caudal: 0.20 l/s Velocidad: 0.95 m/s Pérdida presión: 0.17 m.c.a. Presión: 39.99 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
A320	Nivel: Suelo + H 2 m Cota: 2.00 m PP PN6-Ø20 Longitud: 2.00 m Ducha: Du	Presión: 44.90 m.c.a. Caudal: 0.20 l/s Velocidad: 0.95 m/s Pérdida presión: 0.20 m.c.a. Presión: 42.70 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
A320	Nivel: Suelo + H 2 m Cota: 2.00 m Agua caliente, PP PN6-Ø20 Longitud: 2.00 m Ducha: Du	Presión: 42.22 m.c.a. Caudal: 0.20 l/s Velocidad: 0.95 m/s Pérdida presión: 0.17 m.c.a. Presión: 40.04 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
A321	Nivel: Suelo + H 2 m Cota: 2.00 m PP PN6-Ø20 Longitud: 2.00 m Ducha: Du	Presión: 44.96 m.c.a. Caudal: 0.20 l/s Velocidad: 0.95 m/s Pérdida presión: 0.20 m.c.a. Presión: 42.76 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
A321	Nivel: Suelo + H 2 m Cota: 2.00 m Agua caliente, PP PN6-Ø20 Longitud: 2.00 m Ducha: Du	Presión: 42.29 m.c.a. Caudal: 0.20 l/s Velocidad: 0.95 m/s Pérdida presión: 0.17 m.c.a. Presión: 40.11 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
A322	Nivel: Suelo + H 2 m Cota: 2.00 m PP PN6-Ø20 Longitud: 2.00 m Ducha: Du	Presión: 45.07 m.c.a. Caudal: 0.20 l/s Velocidad: 0.95 m/s Pérdida presión: 0.20 m.c.a. Presión: 42.87 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones

Grupo: Planta baja			
Referencia	Descripción	Resultados	Comprobación
A322	Nivel: Suelo + H 2 m Cota: 2.00 m Agua caliente, PP PN6-Ø20 Longitud: 2.00 m Ducha: Du	Presión: 42.37 m.c.a. Caudal: 0.20 l/s Velocidad: 0.95 m/s Pérdida presión: 0.17 m.c.a. Presión: 40.20 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
A323	Nivel: Suelo + H 0.5 m Cota: 0.50 m PP PN6-Ø15 Longitud: 0.50 m Inodoro con cisterna: Sd	Presión: 45.47 m.c.a. Caudal: 0.10 l/s Velocidad: 0.98 m/s Pérdida presión: 0.08 m.c.a. Presión: 44.89 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
A324	Nivel: Suelo + H 0.5 m Cota: 0.50 m PP PN6-Ø15 Longitud: 0.50 m Inodoro con cisterna: Sd	Presión: 45.58 m.c.a. Caudal: 0.10 l/s Velocidad: 0.98 m/s Pérdida presión: 0.08 m.c.a. Presión: 45.00 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
A325	Nivel: Suelo + H 0.5 m Cota: 0.50 m PP PN6-Ø15 Longitud: 0.50 m Inodoro con cisterna: Sd	Presión: 45.64 m.c.a. Caudal: 0.10 l/s Velocidad: 0.98 m/s Pérdida presión: 0.08 m.c.a. Presión: 45.05 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
A326	Nivel: Suelo + H 0.5 m Cota: 0.50 m PP PN6-Ø15 Longitud: 0.50 m Inodoro con cisterna: Sd	Presión: 45.67 m.c.a. Caudal: 0.10 l/s Velocidad: 0.98 m/s Pérdida presión: 0.08 m.c.a. Presión: 45.09 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
A327	Nivel: Suelo + H 0.5 m Cota: 0.50 m PP PN6-Ø15 Longitud: 0.50 m Inodoro con cisterna: Sd	Presión: 45.69 m.c.a. Caudal: 0.10 l/s Velocidad: 0.98 m/s Pérdida presión: 0.08 m.c.a. Presión: 45.11 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
A328	Nivel: Suelo + H 0.5 m Cota: 0.50 m PP PN6-Ø15 Longitud: 0.50 m Inodoro con cisterna: Sd	Presión: 45.73 m.c.a. Caudal: 0.10 l/s Velocidad: 0.98 m/s Pérdida presión: 0.08 m.c.a. Presión: 45.14 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
A329	Nivel: Suelo + H 0.5 m Cota: 0.50 m PP PN6-Ø20 Longitud: 0.50 m Urinario con grifo temporizado: Ugt	Presión: 45.47 m.c.a. Caudal: 0.15 l/s Velocidad: 0.71 m/s Pérdida presión: 0.03 m.c.a. Presión: 44.94 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
A330	Nivel: Suelo + H 0.5 m Cota: 0.50 m PP PN6-Ø20 Longitud: 0.50 m Urinario con grifo temporizado: Ugt	Presión: 45.41 m.c.a. Caudal: 0.15 l/s Velocidad: 0.71 m/s Pérdida presión: 0.03 m.c.a. Presión: 44.88 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
A331	Nivel: Suelo + H 0.5 m Cota: 0.50 m PP PN6-Ø20 Longitud: 0.50 m Urinario con grifo temporizado: Ugt	Presión: 45.37 m.c.a. Caudal: 0.15 l/s Velocidad: 0.71 m/s Pérdida presión: 0.03 m.c.a. Presión: 44.84 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
A332	Nivel: Suelo + H 0.5 m Cota: 0.50 m PP PN6-Ø20 Longitud: 0.50 m Urinario con grifo temporizado: Ugt	Presión: 45.32 m.c.a. Caudal: 0.15 l/s Velocidad: 0.71 m/s Pérdida presión: 0.03 m.c.a. Presión: 44.80 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones

Grupo: Planta baja			
Referencia	Descripción	Resultados	Comprobación
A333	Nivel: Suelo + H 0.5 m Cota: 0.50 m PP PN6-Ø20 Longitud: 0.50 m Urinario con grifo temporizado: Ugt	Presión: 45.24 m.c.a. Caudal: 0.15 l/s Velocidad: 0.71 m/s Pérdida presión: 0.03 m.c.a. Presión: 44.71 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
A334	Nivel: Suelo + H 1 m Cota: 1.00 m PP PN6-Ø15 Longitud: 1.00 m Lavabo: Lv	Presión: 45.31 m.c.a. Caudal: 0.10 l/s Velocidad: 0.98 m/s Pérdida presión: 0.17 m.c.a. Presión: 44.14 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
A334	Nivel: Suelo + H 1 m Cota: 1.00 m Agua caliente, PP PN6-Ø15 Longitud: 1.00 m Lavabo: Lv	Presión: 42.58 m.c.a. Caudal: 0.10 l/s Velocidad: 0.98 m/s Pérdida presión: 0.15 m.c.a. Presión: 41.43 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
A335	Nivel: Suelo + H 1 m Cota: 1.00 m PP PN6-Ø15 Longitud: 1.00 m Lavabo: Lv	Presión: 45.28 m.c.a. Caudal: 0.10 l/s Velocidad: 0.98 m/s Pérdida presión: 0.17 m.c.a. Presión: 44.12 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
A335	Nivel: Suelo + H 1 m Cota: 1.00 m Agua caliente, PP PN6-Ø15 Longitud: 1.00 m Lavabo: Lv	Presión: 42.53 m.c.a. Caudal: 0.10 l/s Velocidad: 0.98 m/s Pérdida presión: 0.15 m.c.a. Presión: 41.38 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
A336	Nivel: Suelo + H 1 m Cota: 1.00 m PP PN6-Ø15 Longitud: 1.00 m Lavabo: Lv	Presión: 45.26 m.c.a. Caudal: 0.10 l/s Velocidad: 0.98 m/s Pérdida presión: 0.17 m.c.a. Presión: 44.09 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
A336	Nivel: Suelo + H 1 m Cota: 1.00 m Agua caliente, PP PN6-Ø15 Longitud: 1.00 m Lavabo: Lv	Presión: 42.50 m.c.a. Caudal: 0.10 l/s Velocidad: 0.98 m/s Pérdida presión: 0.15 m.c.a. Presión: 41.35 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
A337	Nivel: Suelo + H 1 m Cota: 1.00 m PP PN6-Ø15 Longitud: 1.00 m Lavabo: Lv	Presión: 45.24 m.c.a. Caudal: 0.10 l/s Velocidad: 0.98 m/s Pérdida presión: 0.17 m.c.a. Presión: 44.07 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
A337	Nivel: Suelo + H 1 m Cota: 1.00 m Agua caliente, PP PN6-Ø15 Longitud: 1.00 m Lavabo: Lv	Presión: 42.46 m.c.a. Caudal: 0.10 l/s Velocidad: 0.98 m/s Pérdida presión: 0.15 m.c.a. Presión: 41.31 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
A338	Nivel: Suelo + H 1 m Cota: 1.00 m PP PN6-Ø15 Longitud: 1.00 m Lavabo: Lv	Presión: 45.21 m.c.a. Caudal: 0.10 l/s Velocidad: 0.98 m/s Pérdida presión: 0.17 m.c.a. Presión: 44.04 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
A338	Nivel: Suelo + H 1 m Cota: 1.00 m Agua caliente, PP PN6-Ø15 Longitud: 1.00 m Lavabo: Lv	Presión: 42.42 m.c.a. Caudal: 0.10 l/s Velocidad: 0.98 m/s Pérdida presión: 0.15 m.c.a. Presión: 41.28 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones

Grupo: Planta baja			
Referencia	Descripción	Resultados	Comprobación
A339	Nivel: Suelo + H 1 m Cota: 1.00 m PP PN6-Ø15 Longitud: 1.00 m Lavabo: Lv	Presión: 45.12 m.c.a. Caudal: 0.10 l/s Velocidad: 0.98 m/s Pérdida presión: 0.17 m.c.a. Presión: 43.95 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
A339	Nivel: Suelo + H 1 m Cota: 1.00 m Agua caliente, PP PN6-Ø15 Longitud: 1.00 m Lavabo: Lv	Presión: 42.39 m.c.a. Caudal: 0.10 l/s Velocidad: 0.98 m/s Pérdida presión: 0.15 m.c.a. Presión: 41.24 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
A340	Nivel: Suelo + H 1 m Cota: 1.00 m PP PN6-Ø15 Longitud: 1.00 m Lavabo: Lv	Presión: 45.03 m.c.a. Caudal: 0.10 l/s Velocidad: 0.98 m/s Pérdida presión: 0.17 m.c.a. Presión: 43.86 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
A340	Nivel: Suelo + H 1 m Cota: 1.00 m Agua caliente, PP PN6-Ø15 Longitud: 1.00 m Lavabo: Lv	Presión: 42.27 m.c.a. Caudal: 0.10 l/s Velocidad: 0.98 m/s Pérdida presión: 0.15 m.c.a. Presión: 41.13 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
A341	Nivel: Suelo + H 1 m Cota: 1.00 m PP PN6-Ø15 Longitud: 1.00 m Lavabo: Lv	Presión: 44.95 m.c.a. Caudal: 0.10 l/s Velocidad: 0.98 m/s Pérdida presión: 0.17 m.c.a. Presión: 43.78 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
A341	Nivel: Suelo + H 1 m Cota: 1.00 m Agua caliente, PP PN6-Ø15 Longitud: 1.00 m Lavabo: Lv	Presión: 42.17 m.c.a. Caudal: 0.10 l/s Velocidad: 0.98 m/s Pérdida presión: 0.15 m.c.a. Presión: 41.02 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
A342	Nivel: Suelo + H 1 m Cota: 1.00 m PP PN6-Ø15 Longitud: 1.00 m Lavabo: Lv	Presión: 44.89 m.c.a. Caudal: 0.10 l/s Velocidad: 0.98 m/s Pérdida presión: 0.17 m.c.a. Presión: 43.72 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
A342	Nivel: Suelo + H 1 m Cota: 1.00 m Agua caliente, PP PN6-Ø15 Longitud: 1.00 m Lavabo: Lv	Presión: 42.08 m.c.a. Caudal: 0.10 l/s Velocidad: 0.98 m/s Pérdida presión: 0.15 m.c.a. Presión: 40.94 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
A343	Nivel: Suelo + H 1 m Cota: 1.00 m PP PN6-Ø15 Longitud: 1.00 m Lavabo: Lv	Presión: 44.79 m.c.a. Caudal: 0.10 l/s Velocidad: 0.98 m/s Pérdida presión: 0.17 m.c.a. Presión: 43.62 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
A343	Nivel: Suelo + H 1 m Cota: 1.00 m Agua caliente, PP PN6-Ø15 Longitud: 1.00 m Lavabo: Lv	Presión: 41.99 m.c.a. Caudal: 0.10 l/s Velocidad: 0.98 m/s Pérdida presión: 0.15 m.c.a. Presión: 40.84 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
A344	Nivel: Suelo + H 1 m Cota: 1.00 m PP PN6-Ø15 Longitud: 1.00 m Lavabo: Lv	Presión: 44.63 m.c.a. Caudal: 0.10 l/s Velocidad: 0.98 m/s Pérdida presión: 0.17 m.c.a. Presión: 43.47 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones

Grupo: Planta baja			
Referencia	Descripción	Resultados	Comprobación
A344	Nivel: Suelo + H 1 m Cota: 1.00 m Agua caliente, PP PN6-Ø15 Longitud: 1.00 m Lavabo: Lv	Presión: 41.86 m.c.a. Caudal: 0.10 l/s Velocidad: 0.98 m/s Pérdida presión: 0.15 m.c.a. Presión: 40.71 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N1	Cota: 0.00 m	Presión: 46.55 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N2	Cota: 0.00 m	Presión: 43.57 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N4	Cota: 0.00 m	Presión: 43.31 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N5	Cota: 0.00 m	Presión: 43.36 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N6	Cota: 0.00 m	Presión: 43.33 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N7	Cota: 0.00 m	Presión: 43.43 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N10	Cota: 0.00 m	Presión: 44.20 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N11	Cota: 0.00 m	Presión: 45.09 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N12	Cota: 0.00 m	Presión: 44.43 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N13	Cota: 0.00 m	Presión: 44.38 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N14	Cota: 0.00 m	Presión: 44.34 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N15	Cota: 0.00 m	Presión: 44.50 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N16	Cota: 0.00 m	Presión: 44.44 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N17	Cota: 0.00 m	Presión: 44.38 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N18	Cota: 0.00 m	Presión: 44.34 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N19	Cota: 0.00 m	Presión: 44.23 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones

Grupo: Planta baja			
Referencia	Descripción	Resultados	Comprobación
N20	Cota: 0.00 m	Presión: 43.51 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N21	Cota: 0.00 m	Presión: 44.65 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N22	Cota: 0.00 m	Presión: 43.92 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N23	Cota: 0.00 m	Presión: 43.87 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N24	Cota: 0.00 m	Presión: 43.82 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N25	Cota: 0.00 m	Presión: 43.77 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N26	Cota: 0.00 m	Presión: 43.64 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N27	Cota: 0.00 m	Presión: 43.55 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N28	Cota: 0.00 m	Presión: 43.84 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N29	Cota: 0.00 m	Presión: 43.78 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N30	Cota: 0.00 m	Presión: 43.67 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N31	Cota: 0.00 m	Presión: 43.58 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N33	Cota: 0.00 m	Presión: 46.13 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N34	Cota: 0.00 m	Presión: 45.16 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N35	Cota: 0.00 m	Presión: 45.31 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N36	Cota: 0.00 m	Presión: 45.41 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N37	Cota: 0.00 m	Presión: 45.48 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones

Grupo: Planta baja			
Referencia	Descripción	Resultados	Comprobación
N38	Cota: 0.00 m	Presión: 45.56 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N39	Cota: 0.00 m	Presión: 45.64 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N40	Cota: 0.00 m	Presión: 45.74 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N41	Cota: 0.00 m	Presión: 45.76 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N42	Cota: 0.00 m	Presión: 45.78 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N43	Cota: 0.00 m	Presión: 45.81 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N44	Cota: 0.00 m	Presión: 45.84 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N45	Cota: 0.00 m	Presión: 45.86 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N46	Cota: 0.00 m	Presión: 45.83 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N47	Cota: 0.00 m	Presión: 45.80 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N48	Cota: 0.00 m	Presión: 45.77 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N49	Cota: 0.00 m	Presión: 45.72 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N50	Cota: 0.00 m	Presión: 45.60 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N51	Cota: 0.00 m	Presión: 45.52 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N52	Cota: 0.00 m	Presión: 45.46 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N53	Cota: 0.00 m	Presión: 45.42 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N54	Cota: 0.00 m	Presión: 45.38 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones

Grupo: Planta baja			
Referencia	Descripción	Resultados	Comprobación
N55	Cota: 0.00 m	Presión: 45.29 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N32	Cota: 0.00 m	Presión: 45.59 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N56	Cota: 0.00 m	Presión: 46.13 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N57	Cota: 0.00 m	Presión: 44.83 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N58	Cota: 0.00 m	Presión: 44.94 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N59	Cota: 0.00 m	Presión: 45.04 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N60	Cota: 0.00 m	Presión: 45.08 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N61	Cota: 0.00 m	Presión: 45.14 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N62	Cota: 0.00 m	Presión: 45.21 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N63	Cota: 0.00 m	Presión: 45.30 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N64	Cota: 0.00 m	Presión: 44.88 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N65	Cota: 0.00 m	Presión: 45.02 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N66	Cota: 0.00 m	Presión: 45.07 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N67	Cota: 0.00 m	Presión: 45.13 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N68	Cota: 0.00 m	Presión: 45.20 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N69	Cota: 0.00 m	Presión: 45.28 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N70	Cota: 0.00 m	Presión: 45.38 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones

Grupo: Planta baja			
Referencia	Descripción	Resultados	Comprobación
N71	Cota: 0.00 m	Presión: 45.42 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N72	Cota: 0.00 m	Presión: 43.18 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N73	Cota: 0.00 m	Presión: 39.87 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N74	Cota: 0.00 m	Presión: 39.95 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N75	Cota: 0.00 m	Presión: 39.96 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N76	Cota: 0.00 m	Presión: 40.47 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N77	Cota: 0.00 m	Presión: 42.13 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N78	Cota: 0.00 m	Presión: 40.59 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N79	Cota: 0.00 m	Presión: 40.65 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N80	Cota: 0.00 m	Presión: 40.74 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N81	Cota: 0.00 m	Presión: 40.85 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N82	Cota: 0.00 m	Presión: 41.49 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N83	Cota: 0.00 m	Presión: 42.35 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N84	Cota: 0.00 m	Presión: 41.60 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N85	Cota: 0.00 m	Presión: 41.70 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N86	Cota: 0.00 m	Presión: 41.74 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N87	Cota: 0.00 m	Presión: 41.79 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones

Grupo: Planta baja			
Referencia	Descripción	Resultados	Comprobación
N88	Cota: 0.00 m	Presión: 41.77 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N89	Cota: 0.00 m	Presión: 41.73 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N90	Cota: 0.00 m	Presión: 41.69 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N91	Cota: 0.00 m	Presión: 41.57 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N93	Cota: 0.00 m	Presión: 43.00 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N94	Cota: 0.00 m	Presión: 42.68 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N95	Cota: 0.00 m	Presión: 42.63 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N96	Cota: 0.00 m	Presión: 42.60 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N97	Cota: 0.00 m	Presión: 42.56 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N98	Cota: 0.00 m	Presión: 42.53 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N99	Cota: 0.00 m	Presión: 42.49 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N100	Cota: 0.00 m	Presión: 42.38 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N101	Cota: 0.00 m	Presión: 42.28 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N102	Cota: 0.00 m	Presión: 42.19 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N103	Cota: 0.00 m	Presión: 42.10 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N104	Cota: 0.00 m	Presión: 41.96 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N92	Cota: 0.00 m	Presión: 42.65 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones

Grupo: Planta baja			
Referencia	Descripción	Resultados	Comprobación
N105	Cota: 0.00 m	Presión: 43.16 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N106	Cota: 0.00 m	Presión: 42.12 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N107	Cota: 0.00 m	Presión: 42.14 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N108	Cota: 0.00 m	Presión: 42.22 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N109	Cota: 0.00 m	Presión: 42.26 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N110	Cota: 0.00 m	Presión: 42.31 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N111	Cota: 0.00 m	Presión: 42.36 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N112	Cota: 0.00 m	Presión: 42.23 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N113	Cota: 0.00 m	Presión: 42.27 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N114	Cota: 0.00 m	Presión: 42.30 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N115	Cota: 0.00 m	Presión: 42.35 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N116	Cota: 0.00 m	Presión: 42.42 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N117	Cota: 0.00 m	Presión: 42.43 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N118	Cota: 0.00 m	Presión: 42.52 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N119	Cota: 0.00 m	Presión: 42.51 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N120	Cota: 0.00 m	Presión: 42.54 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N121	Cota: 0.00 m	Presión: 40.29 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones

Grupo: Planta baja			
Referencia	Descripción	Resultados	Comprobación
N124	Cota: 0.00 m	Presión: 43.55 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N3	Cota: 0.00 m	Nudo intermedio en tramo de retorno de agua caliente	Se cumplen todas las comprobaciones
N123	Cota: 0.00 m	Presión: 46.42 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N126	Cota: 0.00 m	Presión: 43.48 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N128	Cota: 0.00 m	Presión: 43.20 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N125	Cota: 0.00 m	Nudo intermedio en tramo de retorno de agua caliente	Se cumplen todas las comprobaciones
N127	Cota: 0.00 m	Presión: 46.13 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N130	Cota: 0.00 m	Presión: 45.87 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N129	Cota: 0.00 m	Presión: 43.16 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N132	Cota: 0.00 m	Presión: 42.90 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N134	Cota: 0.00 m	Presión: 42.99 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N136	Cota: 0.00 m	Presión: 42.72 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N131	Cota: 0.00 m	Presión: 42.28 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N135	Cota: 0.00 m	Presión: 42.02 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N138	Cota: 0.00 m	Presión: 45.00 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N140	Cota: 0.00 m	Presión: 44.73 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N133	Cota: 0.00 m	Presión: 44.52 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones

Grupo: Planta baja			
Referencia	Descripción	Resultados	Comprobación
N139	Cota: 0.00 m	Presión: 44.25 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N142	Cota: 0.00 m	Presión: 41.96 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N144	Cota: 0.00 m	Presión: 41.67 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N137	Cota: 0.00 m	Presión: 40.23 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N145	Cota: 0.00 m	Presión: 43.47 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N147	Cota: 0.00 m	Presión: 43.75 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N8	Cota: 0.00 m	Presión: 43.73 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N9	Cota: 0.00 m	Presión: 39.96 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N122	Cota: 0.00 m	Presión: 43.46 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N141	Cota: 0.00 m	Presión: 43.45 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones

Grupo: Planta Sótano			
Referencia	Descripción	Resultados	Comprobación
A81	Nivel: Suelo + H 1 m Cota: 1.00 m PP PN6-Ø20 Longitud: 1.98 m Grifo en garaje: Gg	Presión: 40.19 m.c.a. Caudal: 0.20 l/s Velocidad: 0.95 m/s Pérdida presión: 0.20 m.c.a. Presión: 41.97 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
A91	Nivel: Suelo + H 1 m Cota: 1.00 m PP PN6-Ø20 Longitud: 1.98 m Grifo en garaje: Gg	Presión: 44.91 m.c.a. Caudal: 0.20 l/s Velocidad: 0.95 m/s Pérdida presión: 0.20 m.c.a. Presión: 46.69 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N1	Cota: 2.98 m	Presión: 46.89 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N2	Cota: 2.98 m	Presión: 43.91 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones

Grupo: Planta Sótano			
Referencia	Descripción	Resultados	Comprobación
N3	Cota: 2.98 m	Presión: 46.65 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N5	Cota: 2.98 m	Presión: 46.74 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N4	Cota: 2.98 m	Presión: 46.89 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N6	Cota: 2.98 m	Presión: 47.17 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N7	Cota: 2.98 m	Presión: 47.18 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N8	Cota: 2.98 m	NUDO ACOMETIDA Presión: 25.00 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N9	Cota: 2.98 m	Presión: 24.49 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N10	Cota: 2.98 m	Presión: 23.98 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N11	Cota: 2.98 m	Presión: 23.35 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N12	Cota: 2.98 m	Presión: 23.09 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N13	Cota: 2.98 m	Presión: 48.08 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N14	Cota: 2.98 m	Presión: 47.83 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N15	Cota: 2.98 m	Presión: 47.57 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N16	Cota: 2.98 m	Presión: 47.21 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N18	Cota: 2.98 m	Presión: 47.18 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N17	Cota: 2.98 m	Presión: 47.82 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N19	Cota: 2.98 m	Presión: 47.56 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones

Grupo: Planta Sótano			
Referencia	Descripción	Resultados	Comprobación
N20	Cota: 2.98 m	Presión: 47.20 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N21	Cota: 2.98 m	Presión: 47.17 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N22	Cota: 2.98 m	Presión: 46.91 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N23	Cota: 2.98 m	Presión: 44.39 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N24	Cota: 2.98 m	Presión: 44.13 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N26	Cota: 2.98 m	Presión: 44.12 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N25	Cota: 2.98 m	Nudo intermedio en tramo de retorno de agua caliente	Se cumplen todas las comprobaciones
N27	Cota: 2.98 m	Nudo intermedio en tramo de retorno de agua caliente	Se cumplen todas las comprobaciones
N28	Cota: 2.98 m	Nudo intermedio en tramo de retorno de agua caliente	Se cumplen todas las comprobaciones
N29	Cota: 2.98 m	Nudo intermedio en tramo de retorno de agua caliente	Se cumplen todas las comprobaciones
N30	Cota: 2.98 m	Nudo intermedio en tramo de retorno de agua caliente	Se cumplen todas las comprobaciones
N31	Cota: 2.98 m	Presión: 47.18 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N32	Cota: 2.98 m	Presión: 23.71 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N33	Cota: 2.98 m	Presión: 23.36 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones

1.15.3.4.- Elementos.

Grupo: Cubierta		
Referencia	Descripción	Resultados
N1 -> A22, (0.50, 60.19), 0.46 m	Pérdida de carga: Llave de paso 0.25 m.c.a.	Presión de entrada: 38.55 m.c.a. Presión de salida: 38.30 m.c.a.

Grupo: Planta 1		
Referencia	Descripción	Resultados
N19 -> N5, (0.50, 59.94), 0.21 m	Pérdida de carga: Llave de paso 0.25 m.c.a.	Presión de entrada: 38.90 m.c.a. Presión de salida: 38.65 m.c.a.
N7 -> N2, (1.47, 25.09), 0.14 m	Pérdida de carga: Llave de paso 0.25 m.c.a.	Presión de entrada: 34.84 m.c.a. Presión de salida: 34.59 m.c.a.
N21 -> N24, (0.95, 59.95), 0.20 m	Pérdida de carga: Llave de paso 0.25 m.c.a.	Presión de entrada: 36.14 m.c.a. Presión de salida: 35.89 m.c.a.
N20 -> N26, (1.10, 59.89), 0.26 m	Pérdida de carga: Llave de paso 0.25 m.c.a.	
N32 -> N34, (2.20, 46.55), 0.15 m	Pérdida de carga: Llave de paso 0.25 m.c.a.	Presión de entrada: 35.17 m.c.a. Presión de salida: 34.92 m.c.a.
N36 -> N38, (2.20, 47.00), 0.15 m	Pérdida de carga: Llave de paso 0.25 m.c.a.	Presión de entrada: 37.70 m.c.a. Presión de salida: 37.45 m.c.a.
N33 -> N37, (2.07, 25.15), 0.15 m	Pérdida de carga: Llave de paso 0.25 m.c.a.	Presión de entrada: 33.26 m.c.a. Presión de salida: 33.01 m.c.a.

Grupo: Planta baja		
Referencia	Descripción	Resultados
N33 -> N45, (0.75, 57.55), 0.25 m	Pérdida de carga: Llave de paso 0.25 m.c.a.	Presión de entrada: 46.12 m.c.a. Presión de salida: 45.87 m.c.a.
N125 -> N3, (1.10, 58.00), 2.50 m	Pérdida de carga: Llave de paso 0.25 m.c.a.	
N123 -> N33, (0.50, 57.92), 0.38 m	Pérdida de carga: Llave de paso 0.25 m.c.a.	Presión de entrada: 46.40 m.c.a. Presión de salida: 46.15 m.c.a.
N126 -> N128, (0.95, 58.00), 0.35 m	Pérdida de carga: Llave de paso 0.25 m.c.a.	Presión de entrada: 43.47 m.c.a. Presión de salida: 43.22 m.c.a.
N127 -> N130, (0.70, 57.45), 0.15 m	Pérdida de carga: Llave de paso 0.25 m.c.a.	Presión de entrada: 46.12 m.c.a. Presión de salida: 45.87 m.c.a.
N129 -> N132, (1.30, 56.60), 0.15 m	Pérdida de carga: Llave de paso 0.25 m.c.a.	Presión de entrada: 43.15 m.c.a. Presión de salida: 42.90 m.c.a.
N134 -> N136, (1.30, 54.05), 0.15 m	Pérdida de carga: Llave de paso 0.25 m.c.a.	Presión de entrada: 42.98 m.c.a. Presión de salida: 42.73 m.c.a.
N131 -> N135, (2.38, 41.65), 0.17 m	Pérdida de carga: Llave de paso 0.25 m.c.a.	Presión de entrada: 42.27 m.c.a. Presión de salida: 42.02 m.c.a.
N138 -> N140, (2.37, 42.30), 0.18 m	Pérdida de carga: Llave de paso 0.25 m.c.a.	Presión de entrada: 44.99 m.c.a. Presión de salida: 44.74 m.c.a.
N133 -> N139, (2.42, 38.15), 0.17 m	Pérdida de carga: Llave de paso 0.25 m.c.a.	Presión de entrada: 44.51 m.c.a. Presión de salida: 44.26 m.c.a.
N142 -> N144, (2.42, 37.40), 0.17 m	Pérdida de carga: Llave de paso 0.25 m.c.a.	Presión de entrada: 41.94 m.c.a. Presión de salida: 41.69 m.c.a.
N137 -> N75, (1.09, 20.08), 0.07 m	Pérdida de carga: Llave de paso 0.25 m.c.a.	Presión de entrada: 40.22 m.c.a. Presión de salida: 39.97 m.c.a.
N8 -> N145, (0.50, 20.04), 0.09 m	Pérdida de carga: Llave de paso 0.25 m.c.a.	Presión de entrada: 43.72 m.c.a. Presión de salida: 43.47 m.c.a.

Grupo: Planta Sótano		
Referencia	Descripción	Resultados
N6 -> N1, (0.61, 60.89), 0.35 m	Pérdida de carga: Llave de paso 0.25 m.c.a.	Presión de entrada: 47.16 m.c.a. Presión de salida: 46.91 m.c.a.
N6 -> N4, (0.72, 60.72), 0.17 m	Pérdida de carga: Llave de paso 0.25 m.c.a.	Presión de entrada: 47.15 m.c.a. Presión de salida: 46.90 m.c.a.

Grupo: Planta Sótano		
Referencia	Descripción	Resultados
N8 -> N9, (-0.15, 62.02), 0.22 m	Contador Pérdida de carga: 0.50 m.c.a.	Presión de entrada: 25.00 m.c.a. Presión de salida: 24.50 m.c.a.
N9 -> N10, (-0.15, 62.42), 0.18 m	Llave general Pérdida de carga: 0.50 m.c.a.	Presión de entrada: 24.49 m.c.a. Presión de salida: 23.99 m.c.a.
N10 -> N32, (0.48, 62.57), 0.83 m	Pérdida de carga: Llave de paso 0.25 m.c.a.	Presión de entrada: 23.97 m.c.a. Presión de salida: 23.72 m.c.a.
N11 -> N12, (1.20, 62.23), 0.18 m	Pérdida de carga: Llave de paso 0.25 m.c.a.	Presión de entrada: 23.34 m.c.a. Presión de salida: 23.09 m.c.a.
N12 -> N13, (1.51, 62.23), 0.13 m	Bomba: 25.0 m.c.a.	Presión de entrada: 23.09 m.c.a. Presión de salida: 48.09 m.c.a. Caudal: 1.21 l/s Potencia eléctrica: 0.3502 kW
N13 -> N14, (1.78, 62.23), 0.14 m	Pérdida de carga: Llave de paso 0.25 m.c.a.	Presión de entrada: 48.08 m.c.a. Presión de salida: 47.83 m.c.a.
N15 -> N16, (2.12, 61.76), 0.14 m	Pérdida de carga: Válvula de retención 0.35 m.c.a.	Presión de entrada: 47.57 m.c.a. Presión de salida: 47.22 m.c.a.
N17 -> N15, (2.12, 62.07), 0.16 m	Pérdida de carga: Llave de paso 0.25 m.c.a.	Presión de entrada: 47.82 m.c.a. Presión de salida: 47.57 m.c.a.
N17 -> N19, (2.27, 62.23), 0.15 m	Pérdida de carga: Llave de paso 0.25 m.c.a.	Presión de entrada: 47.82 m.c.a. Presión de salida: 47.57 m.c.a.
N19 -> N20, (2.58, 62.23), 0.15 m	Pérdida de carga: Válvula de retención 0.35 m.c.a.	Presión de entrada: 47.55 m.c.a. Presión de salida: 47.20 m.c.a.
N20 -> N31, (2.97, 62.23), 0.24 m	Depósito acumulador	
N21 -> N22, (3.37, 62.23), 0.16 m	Pérdida de carga: Llave de paso 0.25 m.c.a.	Presión de entrada: 47.17 m.c.a. Presión de salida: 46.92 m.c.a.
N22 -> N23, (3.73, 62.23), 0.19 m	Pérdida de carga: Termoacumulador eléctrico 2.50 m.c.a.	Presión de entrada: 46.90 m.c.a. Presión de salida: 44.40 m.c.a.
N23 -> N24, (4.08, 62.23), 0.16 m	Pérdida de carga: Llave de paso 0.25 m.c.a.	Presión de entrada: 44.39 m.c.a. Presión de salida: 44.14 m.c.a.
N25 -> N27, (3.00, 60.60), 2.00 m	Pérdida de carga: Llave de paso 0.25 m.c.a.	
N27 -> N28, (3.00, 60.85), 0.15 m	Bomba de retorno	Pérdida de carga: 9.37 m.c.a. Caudal: 0.07 l/s Potencia eléctrica: 0.0073 kW
N28 -> N29, (3.00, 61.15), 0.15 m	Pérdida de carga: Llave de paso 0.25 m.c.a.	
N29 -> N30, (3.00, 61.53), 0.23 m	Pérdida de carga: Válvula de retención 0.35 m.c.a.	
N32 -> N33, (0.48, 62.34), 0.11 m	Pérdida de carga: Válvula de retención 0.35 m.c.a.	Presión de entrada: 23.71 m.c.a. Presión de salida: 23.36 m.c.a.
N33 -> N11, (0.77, 62.23), 0.25 m	Depósito acumulador	

1.15.4.-Medición.

1.15.4.1.- Montantes.

Tubos de abastecimiento	
Referencias	Longitud (m)
PP PN6-Ø40	0.64
PP PN6-Ø25	14.10

Tubos de abastecimiento	
Referencias	Longitud (m)
PP PN6-Ø20	0.35
PP PN6-Ø15	7.37

Aislamientos	
Referencias	Longitud (m)
AISL1-10 mm	14.74

1.15.4.2.- Grupos.

Cubierta

Tubos de abastecimiento	
Referencias	Longitud (m)
PP PN6-Ø20	2.10

Consumos	
Referencias	Cantidad
Consumo genérico: 0.15 l/s	1

Elementos	
Referencias	Cantidad
Llave de paso	1
Llaves en consumo	1

Planta 1

Tubos de abastecimiento	
Referencias	Longitud (m)
PP PN6-Ø15	71.80
PP PN6-Ø20	57.71
PP PN6-Ø25	33.68

Aislamientos	
Referencias	Longitud (m)
AISL1-10 mm	92.59

Consumos	
Referencias	Cantidad
Lavabo (Lv)	3
Ducha (Du)	1
Inodoro con cisterna (Sd)	3

Elementos	
Referencias	Cantidad
Llave de paso	7
Llaves en consumo	7

Planta baja

Tubos de abastecimiento	
Referencias	Longitud (m)
PP PN6-Ø15	187.01
PP PN6-Ø20	237.20
PP PN6-Ø40	40.13
PP PN6-Ø25	51.47
PP PN6-Ø32	64.85

Aislamientos	
Referencias	Longitud (m)
AISL1-10 mm	278.36

Consumos	
Referencias	Cantidad
Lavabo (Lv)	19
Ducha (Du)	24
Inodoro con cisterna (Sd)	15
Urinario con grifo temporizado (Ugt)	5

Elementos	
Referencias	Cantidad
Llave de paso	13
Llaves en consumo	63

Planta sótano

Tubos de abastecimiento	
Referencias	Longitud (m)
PP PN6-Ø20	51.29
PP PN6-Ø40	7.84
PP PN6-Ø25	21.07
PP PN6-Ø50	6.35
PP PN6-Ø15	3.63

Aislamientos	
Referencias	Longitud (m)
AISL1-10 mm	10.12

Consumos	
Referencias	Cantidad

Consumos	
Referencias	Cantidad
Grifo en garaje (Gg)	2

Elementos	
Referencias	Cantidad
Llave de paso	11
Válvula de retención	4
Termoacumulador eléctrico	1
Llaves en consumo	2

Llaves generales	
Referencias	Cantidad
Llave general	1

Grupos de presión	
Referencias	Cantidad
Bombas	1
Bombas de retorno	1

Depósitos	
Referencias	Cantidad
Depósito	2

Contadores	
Referencias	Cantidad
Contador	1

1.15.4.3.- Totales.

Tubos de abastecimiento	
Referencias	Longitud (m)
PP PN6-Ø40	48.60
PP PN6-Ø25	120.32
PP PN6-Ø20	348.65
PP PN6-Ø15	269.80
PP PN6-Ø50	6.35
PP PN6-Ø32	64.85

Aislamientos	
Referencias	Longitud (m)
AISL1-10 mm	395.82

Consumos	
Referencias	Cantidad
Consumo genérico: 0.15 l/s	1
Lavabo (Lv)	22
Ducha (Du)	25

Consumos	
Referencias	Cantidad
Inodoro con cisterna (Sd)	18
Urinario con grifo temporizado (Ugt)	5
Grifo en garaje (Gg)	2

Elementos	
Referencias	Cantidad
Llave de paso	32
Válvula de retención	4
Termoacumulador eléctrico	1
Llaves en consumo	73

Llaves generales	
Referencias	Cantidad
Llave general	1

Grupos de presión	
Referencias	Cantidad
Bombas	1
Bombas de retorno	1

Depósitos	
Referencias	Cantidad
Depósito	2

Contadores	
Referencias	Cantidad
Contador	1

1.16.- Saneamiento del edificio.

1.16.1.-Datos de la obra.

Edificios de uso público

Intensidad de lluvia: 110.00 mm/h

Distancia máxima entre inodoro y bajante: 1.00 m

Distancia máxima entre bote sifónico y bajante: 2.00 m

1.16.2.-Descripción de los elementos a utilizar.

Tubos de saneamiento

Serie: PVC liso	
Descripción: Serie B (UNE-EN 1329)	
Coef. Manning: 0.009	
Referencias	Diámetro interno

Serie: PVC liso Descripción: Serie B (UNE-EN 1329) Coef. Manning: 0.009	
Referencias	Diámetro interno
Ø32	26.0
Ø40	34.0
Ø50	44.0
Ø63	57.0
Ø75	69.0
Ø80	74.0
Ø82	76.0
Ø90	84.0
Ø100	94.0
Ø110	103.6
Ø125	118.6
Ø140	133.6
Ø160	153.6
Ø180	172.8
Ø200	192.2
Ø250	240.2
Ø315	302.6

1.16.3.-Listado de elementos utilizados.

1.16.3.1.- Bajantes.

Referencia	Planta	Descripción	Resultados	Comprobación
Bajante1 Pluvial, Ventilación primaria	Planta 1 - Cubierta	PVC liso-Ø110	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 6.00 Plantas con acometida: 1	Se cumplen todas las comprobaciones
	Planta baja - Planta 1	PVC liso-Ø110	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 6.00 Plantas con acometida: 1	Se cumplen todas las comprobaciones
	Planta Sótano - Planta baja	PVC liso-Ø110	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 6.00 Plantas con acometida: 1	Se cumplen todas las comprobaciones
Bajante2 Pluvial, Ventilación primaria	Planta 1 - Cubierta	PVC liso-Ø110	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 6.00 Plantas con acometida: 1	Se cumplen todas las comprobaciones
	Planta baja - Planta 1	PVC liso-Ø110	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 6.00 Plantas con acometida: 1	Se cumplen todas las comprobaciones
	Planta Sótano - Planta baja	PVC liso-Ø110	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 6.00 Plantas con acometida: 1	Se cumplen todas las comprobaciones
Bajante3 Pluvial, Ventilación primaria	Planta 1 - Cubierta	PVC liso-Ø110	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 3.00 Plantas con acometida: 1	Se cumplen todas las comprobaciones
	Planta baja - Planta 1	PVC liso-Ø110	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 3.00 Plantas con acometida: 1	Se cumplen todas las comprobaciones
	Planta Sótano - Planta baja	PVC liso-Ø110	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 3.00 Plantas con acometida: 1	Se cumplen todas las comprobaciones
Bajante 1 Fecal, Ventilación primaria	Planta baja - Planta 1	PVC liso-Ø110	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 10.00 Plantas con acometida: 1	Se cumplen todas las comprobaciones

Referencia	Planta	Descripción	Resultados	Comprobación
	Planta Sótano - Planta baja	PVC liso-Ø110	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 10.00 Plantas con acometida: 1	Se cumplen todas las comprobaciones
Bajante2 Fecal, Ventilación primaria	Planta baja - Planta 1	PVC liso-Ø110	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 14.00 Plantas con acometida: 1	Se cumplen todas las comprobaciones
	Planta Sótano - Planta baja	PVC liso-Ø110	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 14.00 Plantas con acometida: 1	Se cumplen todas las comprobaciones
Bajante3 Fecal, Ventilación primaria	Planta Sótano - Planta baja	PVC liso-Ø110	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 45.00 Plantas con acometida: 1	Se cumplen todas las comprobaciones
Bajante4 Fecal, Ventilación primaria	Planta Sótano - Planta baja	PVC liso-Ø110	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 40.00 Plantas con acometida: 1	Se cumplen todas las comprobaciones
Bajante5 Fecal, Ventilación primaria	Planta Sótano - Planta baja	PVC liso-Ø110	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 22.00 Plantas con acometida: 1	Se cumplen todas las comprobaciones
Bajante6 Fecal, Ventilación primaria	Planta Sótano - Planta baja	PVC liso-Ø110	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 27.00 Plantas con acometida: 1	Se cumplen todas las comprobaciones
Bajante7 Fecal, Ventilación primaria	Planta Sótano - Planta baja	PVC liso-Ø110	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 40.00 Plantas con acometida: 1	Se cumplen todas las comprobaciones
Bajante8 Fecal, Ventilación primaria	Planta Sótano - Planta baja	PVC liso-Ø110	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 21.00 Plantas con acometida: 1	Se cumplen todas las comprobaciones

1.16.3.2.- Tramos horizontales.

Grupo: Cubierta			
Referencia	Descripción	Resultados	Comprobación
A17 -> N3	Ramal, PVC liso-Ø110 Longitud: 6.00 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 3.0 Uds. Descarga a bajante Plantas con acometida: 1	Se cumplen todas las comprobaciones
A20 -> N4	Ramal, PVC liso-Ø110 Longitud: 10.60 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 3.0 Uds. Descarga a bajante Plantas con acometida: 1	Se cumplen todas las comprobaciones
A18 -> N4	Ramal, PVC liso-Ø110 Longitud: 10.14 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 3.0 Uds. Descarga a bajante Plantas con acometida: 1	Se cumplen todas las comprobaciones
A21 -> N5	Ramal, PVC liso-Ø110 Longitud: 10.35 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 3.0 Uds. Descarga a bajante Plantas con acometida: 1	Se cumplen todas las comprobaciones
A19 -> N5	Ramal, PVC liso-Ø110 Longitud: 12.30 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 3.0 Uds. Descarga a bajante Plantas con acometida: 1	Se cumplen todas las comprobaciones

Grupo: Planta 1			
Referencia	Descripción	Resultados	Comprobación
A356 -> N4	Colector, PVC liso-Ø110 Longitud: 3.53 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 2.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones

Grupo: Planta 1			
Referencia	Descripción	Resultados	Comprobación
A354 -> N4	Colector, PVC liso-Ø110 Longitud: 0.65 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 3.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
A355 -> N4	Colector, PVC liso-Ø110 Longitud: 1.60 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 5.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
N4 -> N5	Ramal, PVC liso-Ø110 Longitud: 6.36 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 10.0 Uds. Descarga a bajante Plantas con acometida: 1	Se cumplen todas las comprobaciones
A359 -> N7	Colector, PVC liso-Ø110 Longitud: 1.37 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 5.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
A360 -> N7	Colector, PVC liso-Ø110 Longitud: 0.92 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 5.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
A357 -> N7	Colector, PVC liso-Ø110 Longitud: 2.00 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 2.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
A358 -> N7	Colector, PVC liso-Ø110 Longitud: 0.83 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 2.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
N7 -> N6	Ramal, PVC liso-Ø110 Longitud: 9.78 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 14.0 Uds. Descarga a bajante Plantas con acometida: 1	Se cumplen todas las comprobaciones

Grupo: Planta baja			
Referencia	Descripción	Resultados	Comprobación
A220 -> N6	Colector, PVC liso-Ø110 Longitud: 4.08 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 3.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
A221 -> N6	Colector, PVC liso-Ø110 Longitud: 3.01 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 3.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
A222 -> N6	Colector, PVC liso-Ø110 Longitud: 2.06 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 3.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
A223 -> N6	Colector, PVC liso-Ø110 Longitud: 1.60 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 3.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
A224 -> N6	Colector, PVC liso-Ø110 Longitud: 1.97 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 3.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
A225 -> N6	Colector, PVC liso-Ø110 Longitud: 2.97 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 3.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
A226 -> N6	Colector, PVC liso-Ø110 Longitud: 4.26 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 3.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
A228 -> N7	Colector, PVC liso-Ø110 Longitud: 4.23 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 3.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones

Grupo: Planta baja			
Referencia	Descripción	Resultados	Comprobación
A229 -> N7	Colector, PVC liso-Ø110 Longitud: 3.30 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 3.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
A230 -> N7	Colector, PVC liso-Ø110 Longitud: 2.47 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 3.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
A231 -> N7	Colector, PVC liso-Ø110 Longitud: 1.87 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 3.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
A232 -> N7	Colector, PVC liso-Ø110 Longitud: 1.85 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 3.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
A233 -> N7	Colector, PVC liso-Ø110 Longitud: 2.66 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 3.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
A235 -> N8	Colector, PVC liso-Ø110 Longitud: 2.18 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 5.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
A236 -> N8	Colector, PVC liso-Ø110 Longitud: 1.55 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 5.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
A237 -> N8	Colector, PVC liso-Ø110 Longitud: 1.30 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 5.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
A241 -> N9	Colector, PVC liso-Ø110 Longitud: 0.99 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 2.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
A242 -> N9	Colector, PVC liso-Ø110 Longitud: 0.85 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 2.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
A243 -> N9	Colector, PVC liso-Ø110 Longitud: 1.04 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 2.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
A244 -> N9	Colector, PVC liso-Ø110 Longitud: 1.43 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 2.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
A219 -> N6	Colector, PVC liso-Ø110 Longitud: 5.30 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 3.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
N6 -> N10	Ramal, PVC liso-Ø110 Longitud: 4.45 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 24.0 Uds. Descarga a bajante Plantas con acometida: 1	Se cumplen todas las comprobaciones
A227 -> N7	Colector, PVC liso-Ø110 Longitud: 5.36 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 3.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
N7 -> N10	Ramal, PVC liso-Ø110 Longitud: 4.46 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 21.0 Uds. Descarga a bajante Plantas con acometida: 1	Se cumplen todas las comprobaciones
A234 -> N8	Colector, PVC liso-Ø110 Longitud: 3.04 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 5.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones

Grupo: Planta baja			
Referencia	Descripción	Resultados	Comprobación
A238 -> N8	Colector, PVC liso-Ø110 Longitud: 1.55 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 5.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
A239 -> N8	Colector, PVC liso-Ø110 Longitud: 2.10 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 5.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
N8 -> N13	Ramal, PVC liso-Ø110 Longitud: 8.04 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 30.0 Uds. Descarga a bajante Plantas con acometida: 1	Se cumplen todas las comprobaciones
A240 -> N9	Colector, PVC liso-Ø110 Longitud: 1.39 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 2.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
N9 -> N13	Ramal, PVC liso-Ø110 Longitud: 4.45 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 10.0 Uds. Descarga a bajante Plantas con acometida: 1	Se cumplen todas las comprobaciones
A251 -> N12	Colector, PVC liso-Ø110 Longitud: 2.02 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 2.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
A252 -> N12	Colector, PVC liso-Ø110 Longitud: 1.54 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 2.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
A253 -> N12	Colector, PVC liso-Ø110 Longitud: 1.41 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 2.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
A254 -> N12	Colector, PVC liso-Ø110 Longitud: 1.69 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 2.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
A246 -> N11	Colector, PVC liso-Ø110 Longitud: 2.05 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 2.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
A247 -> N11	Colector, PVC liso-Ø110 Longitud: 1.62 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 2.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
A248 -> N11	Colector, PVC liso-Ø110 Longitud: 1.51 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 2.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
A249 -> N11	Colector, PVC liso-Ø110 Longitud: 1.80 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 2.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
A250 -> N11	Colector, PVC liso-Ø110 Longitud: 2.23 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 2.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
A256 -> N11	Colector, PVC liso-Ø110 Longitud: 2.92 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 2.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
N11 -> N14	Ramal, PVC liso-Ø110 Longitud: 7.35 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 12.0 Uds. Descarga a bajante Plantas con acometida: 1	Se cumplen todas las comprobaciones
A255 -> N12	Colector, PVC liso-Ø110 Longitud: 2.24 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 2.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones

Grupo: Planta baja			
Referencia	Descripción	Resultados	Comprobación
N12 -> N14	Ramal, PVC liso-Ø110 Longitud: 3.35 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 10.0 Uds. Descarga a bajante Plantas con acometida: 1	Se cumplen todas las comprobaciones
A257 -> N15	Colector, PVC liso-Ø110 Longitud: 1.54 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 3.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
A258 -> N15	Colector, PVC liso-Ø110 Longitud: 1.30 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 3.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
A259 -> N15	Colector, PVC liso-Ø110 Longitud: 2.03 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 3.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
A261 -> N16	Colector, PVC liso-Ø110 Longitud: 2.04 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 3.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
A262 -> N16	Colector, PVC liso-Ø110 Longitud: 1.30 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 3.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
A263 -> N16	Colector, PVC liso-Ø110 Longitud: 1.39 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 3.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
A264 -> N16	Colector, PVC liso-Ø110 Longitud: 2.21 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 3.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
A266 -> N17	Colector, PVC liso-Ø110 Longitud: 2.16 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 5.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
A268 -> N17	Colector, PVC liso-Ø110 Longitud: 1.41 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 5.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
A269 -> N17	Colector, PVC liso-Ø110 Longitud: 1.75 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 5.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
A271 -> N18	Colector, PVC liso-Ø110 Longitud: 1.82 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 2.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
A273 -> N18	Colector, PVC liso-Ø110 Longitud: 1.10 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 2.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
A274 -> N18	Colector, PVC liso-Ø110 Longitud: 1.39 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 2.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
A245 -> N15	Colector, PVC liso-Ø110 Longitud: 2.40 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 3.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
N15 -> N19	Ramal, PVC liso-Ø110 Longitud: 1.93 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 12.0 Uds. Descarga a bajante Plantas con acometida: 1	Se cumplen todas las comprobaciones
A260 -> N16	Colector, PVC liso-Ø110 Longitud: 3.23 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 3.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones

Grupo: Planta baja			
Referencia	Descripción	Resultados	Comprobación
N16 -> N19	Ramal, PVC liso-Ø110 Longitud: 1.96 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 15.0 Uds. Descarga a bajante Plantas con acometida: 1	Se cumplen todas las comprobaciones
A265 -> N17	Colector, PVC liso-Ø110 Longitud: 2.82 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 5.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
A267 -> N17	Colector, PVC liso-Ø110 Longitud: 1.61 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 5.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
A270 -> N17	Colector, PVC liso-Ø110 Longitud: 2.50 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 5.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
N17 -> N20	Ramal, PVC liso-Ø110 Longitud: 2.22 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 30.0 Uds. Descarga a bajante Plantas con acometida: 1	Se cumplen todas las comprobaciones
A275 -> N18	Colector, PVC liso-Ø110 Longitud: 2.07 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 2.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
A272 -> N18	Colector, PVC liso-Ø110 Longitud: 1.33 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 2.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
N18 -> N20	Ramal, PVC liso-Ø110 Longitud: 1.50 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 10.0 Uds. Descarga a bajante Plantas con acometida: 1	Se cumplen todas las comprobaciones
A276 -> N21	Colector, PVC liso-Ø110 Longitud: 3.89 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 2.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
A277 -> N21	Colector, PVC liso-Ø110 Longitud: 3.09 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 2.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
A279 -> N21	Colector, PVC liso-Ø110 Longitud: 3.88 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 5.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
A280 -> N21	Colector, PVC liso-Ø110 Longitud: 3.24 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 5.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
A281 -> N21	Colector, PVC liso-Ø110 Longitud: 1.11 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 5.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
A278 -> N21	Colector, PVC liso-Ø110 Longitud: 0.85 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 2.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
N21 -> N22	Ramal, PVC liso-Ø110 Longitud: 6.05 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 21.0 Uds. Descarga a bajante Plantas con acometida: 1	Se cumplen todas las comprobaciones

Grupo: Planta Sótano			
Referencia	Descripción	Resultados	Comprobación
N1 -> N2	Ramal, PVC liso-Ø110 Longitud: 27.00 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 6.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
N2 -> N3	Ramal, PVC liso-Ø110 Longitud: 17.00 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 12.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
N3 -> N4	Ramal, PVC liso-Ø110 Longitud: 6.31 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 15.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
N9 -> N5	Ramal, PVC liso-Ø110 Longitud: 8.45 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 107.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
N6 -> N12	Ramal, PVC liso-Ø110 Longitud: 4.50 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 198.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
N7 -> N8	Ramal, PVC liso-Ø110 Longitud: 3.85 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 45.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
N8 -> N9	Ramal, PVC liso-Ø110 Longitud: 0.65 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 85.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
N5 -> N10	Ramal, PVC liso-Ø110 Longitud: 6.15 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 117.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
N10 -> N11	Ramal, PVC liso-Ø110 Longitud: 4.35 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 144.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
N11 -> N6	Ramal, PVC liso-Ø110 Longitud: 13.80 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 184.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
N12 -> N13	Ramal, PVC liso-Ø110 Longitud: 19.50 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 219.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones

1.16.3.3.- Nudos.

Grupo: Cubierta			
Referencia	Descripción	Resultados	Comprobación
N3	Cota: 0.00 m	Red de aguas fecales	
A21	Nivel: Suelo Cota: 0.00 m Sumidero sifónico: Su	Unidades de desagüe: 3.0 Uds. Red de aguas fecales Distancia a la bajante: 10.35 m	Se cumplen todas las comprobaciones
A19	Nivel: Suelo Cota: 0.00 m Sumidero sifónico: Su	Unidades de desagüe: 3.0 Uds. Red de aguas fecales Distancia a la bajante: 12.30 m	Se cumplen todas las comprobaciones
A20	Nivel: Suelo Cota: 0.00 m Sumidero sifónico: Su	Unidades de desagüe: 3.0 Uds. Red de aguas fecales Distancia a la bajante: 10.60 m	Se cumplen todas las comprobaciones.
A18	Nivel: Suelo Cota: 0.00 m Sumidero sifónico: Su	Unidades de desagüe: 3.0 Uds. Red de aguas fecales Distancia a la bajante: 10.14 m	Se cumplen todas las comprobaciones

Grupo: Cubierta			
Referencia	Descripción	Resultados	Comprobación
A17	Nivel: Suelo Cota: 0.00 m Sumidero sifónico: Su	Unidades de desagüe: 3.0 Uds. Red de aguas fecales Distancia a la bajante: 6.00 m	Se cumplen todas las comprobaciones
N4	Cota: 0.00 m	Red de aguas fecales	Se cumplen todas las comprobaciones
N5	Cota: 0.00 m	Red de aguas fecales	Se cumplen todas las comprobaciones

Grupo: Planta 1			
Referencia	Descripción	Resultados	Comprobación
N1	Cota: 0.00 m	Red de aguas fecales	Se cumplen todas las comprobaciones
N2	Cota: 0.00 m	Red de aguas fecales	Se cumplen todas las comprobaciones
N3	Cota: 0.00 m	Red de aguas fecales	Se cumplen todas las comprobaciones
A354	Nivel: Suelo Cota: 0.00 m Ducha: Du	Unidades de desagüe: 3.0 Uds. Red de aguas fecales	Se cumplen todas las comprobaciones
A355	Nivel: Suelo Cota: 0.00 m Inodoro con cisterna: Ic	Unidades de desagüe: 5.0 Uds. Red de aguas fecales	Se cumplen todas las comprobaciones
A356	Nivel: Suelo + H 1 m Cota: 1.00 m Colector, PVC liso-Ø110 Longitud: 1.00 m Lavabo: Lv	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 2.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
N4	Cota: 0.00 m	Red de aguas fecales Distancia a la bajante: 6.36 m	Se cumplen todas las comprobaciones
N5	Cota: 0.00 m	Red de aguas fecales	Se cumplen todas las comprobaciones
A357	Nivel: Suelo + H 1 m Cota: 1.00 m Colector, PVC liso-Ø110 Longitud: 1.00 m Lavabo: Lv	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 2.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
A358	Nivel: Suelo + H 1 m Cota: 1.00 m Colector, PVC liso-Ø110 Longitud: 1.00 m Lavabo: Lv	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 2.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
A359	Nivel: Suelo Cota: 0.00 m Inodoro con cisterna: Ic	Unidades de desagüe: 5.0 Uds. Red de aguas fecales	Se cumplen todas las comprobaciones
A360	Nivel: Suelo Cota: 0.00 m Inodoro con cisterna: Ic	Unidades de desagüe: 5.0 Uds. Red de aguas fecales	Se cumplen todas las comprobaciones
N6	Cota: 0.00 m	Red de aguas fecales	Se cumplen todas las comprobaciones
N7	Cota: 0.00 m	Red de aguas fecales Distancia a la bajante: 9.78 m	Se cumplen todas las comprobaciones

Grupo: Planta baja			
Referencia	Descripción	Resultados	Comprobación
N1	Cota: 0.00 m	Red de aguas fecales	Se cumplen todas las comprobaciones
N2	Cota: 0.00 m	Red de aguas fecales	Se cumplen todas las comprobaciones
N3	Cota: 0.00 m	Red de aguas fecales	Se cumplen todas las comprobaciones
N4	Cota: 0.00 m	Red de aguas fecales	Se cumplen todas las comprobaciones
N5	Cota: 0.00 m	Red de aguas fecales	Se cumplen todas las comprobaciones
A219	Nivel: Suelo Cota: 0.00 m Ducha: Du	Unidades de desagüe: 3.0 Uds. Red de aguas fecales	Se cumplen todas las comprobaciones
A220	Nivel: Suelo Cota: 0.00 m Ducha: Du	Unidades de desagüe: 3.0 Uds. Red de aguas fecales	Se cumplen todas las comprobaciones
A221	Nivel: Suelo Cota: 0.00 m Ducha: Du	Unidades de desagüe: 3.0 Uds. Red de aguas fecales	Se cumplen todas las comprobaciones
A222	Nivel: Suelo Cota: 0.00 m Ducha: Du	Unidades de desagüe: 3.0 Uds. Red de aguas fecales	Se cumplen todas las comprobaciones
A223	Nivel: Suelo Cota: 0.00 m Ducha: Du	Unidades de desagüe: 3.0 Uds. Red de aguas fecales	Se cumplen todas las comprobaciones
A224	Nivel: Suelo Cota: 0.00 m Ducha: Du	Unidades de desagüe: 3.0 Uds. Red de aguas fecales	Se cumplen todas las comprobaciones
A225	Nivel: Suelo Cota: 0.00 m Ducha: Du	Unidades de desagüe: 3.0 Uds. Red de aguas fecales	Se cumplen todas las comprobaciones
A226	Nivel: Suelo Cota: 0.00 m Ducha: Du	Unidades de desagüe: 3.0 Uds. Red de aguas fecales	Se cumplen todas las comprobaciones
A227	Nivel: Suelo Cota: 0.00 m Ducha: Du	Unidades de desagüe: 3.0 Uds. Red de aguas fecales	Se cumplen todas las comprobaciones
A228	Nivel: Suelo Cota: 0.00 m Ducha: Du	Unidades de desagüe: 3.0 Uds. Red de aguas fecales	Se cumplen todas las comprobaciones
A229	Nivel: Suelo Cota: 0.00 m Ducha: Du	Unidades de desagüe: 3.0 Uds. Red de aguas fecales	Se cumplen todas las comprobaciones
A230	Nivel: Suelo Cota: 0.00 m Ducha: Du	Unidades de desagüe: 3.0 Uds. Red de aguas fecales	Se cumplen todas las comprobaciones
A231	Nivel: Suelo Cota: 0.00 m Ducha: Du	Unidades de desagüe: 3.0 Uds. Red de aguas fecales	Se cumplen todas las comprobaciones
A232	Nivel: Suelo Cota: 0.00 m Ducha: Du	Unidades de desagüe: 3.0 Uds. Red de aguas fecales	Se cumplen todas las comprobaciones

Grupo: Planta baja			
Referencia	Descripción	Resultados	Comprobación
A233	Nivel: Suelo Cota: 0.00 m Ducha: Du	Unidades de desagüe: 3.0 Uds. Red de aguas fecales	Se cumplen todas las comprobaciones
A234	Nivel: Suelo Cota: 0.00 m Inodoro con cisterna: Ic	Unidades de desagüe: 5.0 Uds. Red de aguas fecales	Se cumplen todas las comprobaciones
A235	Nivel: Suelo Cota: 0.00 m Inodoro con cisterna: Ic	Unidades de desagüe: 5.0 Uds. Red de aguas fecales	Se cumplen todas las comprobaciones
A236	Nivel: Suelo Cota: 0.00 m Inodoro con cisterna: Ic	Unidades de desagüe: 5.0 Uds. Red de aguas fecales	Se cumplen todas las comprobaciones
A237	Nivel: Suelo Cota: 0.00 m Inodoro con cisterna: Ic	Unidades de desagüe: 5.0 Uds. Red de aguas fecales	Se cumplen todas las comprobaciones
A238	Nivel: Suelo Cota: 0.00 m Inodoro con cisterna: Ic	Unidades de desagüe: 5.0 Uds. Red de aguas fecales	Se cumplen todas las comprobaciones
A239	Nivel: Suelo Cota: 0.00 m Inodoro con cisterna: Ic	Unidades de desagüe: 5.0 Uds. Red de aguas fecales	Se cumplen todas las comprobaciones
A240	Nivel: Suelo + H 1 m Cota: 1.00 m Colector, PVC liso-Ø110 Longitud: 1.00 m Urinario suspendido: Us	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 2.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
A241	Nivel: Suelo + H 1 m Cota: 1.00 m Colector, PVC liso-Ø110 Longitud: 1.00 m Urinario suspendido: Us	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 2.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
A242	Nivel: Suelo + H 1 m Cota: 1.00 m Colector, PVC liso-Ø110 Longitud: 1.00 m Urinario suspendido: Us	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 2.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
A243	Nivel: Suelo + H 1 m Cota: 1.00 m Colector, PVC liso-Ø110 Longitud: 1.00 m Urinario suspendido: Us	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 2.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
A244	Nivel: Suelo + H 1 m Cota: 1.00 m Colector, PVC liso-Ø110 Longitud: 1.00 m Urinario suspendido: Us	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 2.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
N6	Cota: 0.00 m	Red de aguas fecales Distancia a la bajante: 4.45 m	Se cumplen todas las comprobaciones
N7	Cota: 0.00 m	Red de aguas fecales Distancia a la bajante: 4.46 m	Se cumplen todas las comprobaciones
N8	Cota: 0.00 m	Red de aguas fecales Distancia a la bajante: 8.04 m	Se cumplen todas las comprobaciones
N9	Cota: 0.00 m	Red de aguas fecales Distancia a la bajante: 4.45 m	Se cumplen todas las comprobaciones

Grupo: Planta baja			
Referencia	Descripción	Resultados	Comprobación
A251	Nivel: Suelo + H 1 m Cota: 1.00 m Colector, PVC liso-Ø110 Longitud: 1.00 m Lavabo: Lv	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 2.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
A252	Nivel: Suelo + H 1 m Cota: 1.00 m Colector, PVC liso-Ø110 Longitud: 1.00 m Lavabo: Lv	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 2.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
A253	Nivel: Suelo + H 1 m Cota: 1.00 m Colector, PVC liso-Ø110 Longitud: 1.00 m Lavabo: Lv	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 2.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
A254	Nivel: Suelo + H 1 m Cota: 1.00 m Colector, PVC liso-Ø110 Longitud: 1.00 m Lavabo: Lv	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 2.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
A255	Nivel: Suelo + H 1 m Cota: 1.00 m Colector, PVC liso-Ø110 Longitud: 1.00 m Lavabo: Lv	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 2.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
A246	Nivel: Suelo + H 1 m Cota: 1.00 m Colector, PVC liso-Ø110 Longitud: 1.00 m Lavabo: Lv	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 2.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
A247	Nivel: Suelo + H 1 m Cota: 1.00 m Colector, PVC liso-Ø110 Longitud: 1.00 m Lavabo: Lv	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 2.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
A248	Nivel: Suelo + H 1 m Cota: 1.00 m Colector, PVC liso-Ø110 Longitud: 1.00 m Lavabo: Lv	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 2.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
A249	Nivel: Suelo + H 1 m Cota: 1.00 m Colector, PVC liso-Ø110 Longitud: 1.00 m Lavabo: Lv	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 2.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
A250	Nivel: Suelo + H 1 m Cota: 1.00 m Colector, PVC liso-Ø110 Longitud: 1.00 m Lavabo: Lv	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 2.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
A256	Nivel: Suelo + H 1 m Cota: 1.00 m Colector, PVC liso-Ø110 Longitud: 1.00 m Lavabo: Lv	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 2.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones

Grupo: Planta baja			
Referencia	Descripción	Resultados	Comprobación
N11	Cota: 0.00 m	Red de aguas fecales Distancia a la bajante: 7.35 m	Se cumplen todas las comprobaciones
N12	Cota: 0.00 m	Red de aguas fecales Distancia a la bajante: 3.35 m	Se cumplen todas las comprobaciones
N10	Cota: 0.00 m	Red de aguas fecales	Se cumplen todas las comprobaciones
N13	Cota: 0.00 m	Red de aguas fecales	Se cumplen todas las comprobaciones
N14	Cota: 0.00 m	Red de aguas fecales	Se cumplen todas las comprobaciones
A245	Nivel: Suelo Cota: 0.00 m Ducha: Du	Unidades de desagüe: 3.0 Uds. Red de aguas fecales	Se cumplen todas las comprobaciones
A257	Nivel: Suelo Cota: 0.00 m Ducha: Du	Unidades de desagüe: 3.0 Uds. Red de aguas fecales	Se cumplen todas las comprobaciones
A258	Nivel: Suelo Cota: 0.00 m Ducha: Du	Unidades de desagüe: 3.0 Uds. Red de aguas fecales	Se cumplen todas las comprobaciones
A259	Nivel: Suelo Cota: 0.00 m Ducha: Du	Unidades de desagüe: 3.0 Uds. Red de aguas fecales	Se cumplen todas las comprobaciones
A260	Nivel: Suelo Cota: 0.00 m Ducha: Du	Unidades de desagüe: 3.0 Uds. Red de aguas fecales	Se cumplen todas las comprobaciones
A261	Nivel: Suelo Cota: 0.00 m Ducha: Du	Unidades de desagüe: 3.0 Uds. Red de aguas fecales	Se cumplen todas las comprobaciones
A262	Nivel: Suelo Cota: 0.00 m Ducha: Du	Unidades de desagüe: 3.0 Uds. Red de aguas fecales	Se cumplen todas las comprobaciones
A263	Nivel: Suelo Cota: 0.00 m Ducha: Du	Unidades de desagüe: 3.0 Uds. Red de aguas fecales	Se cumplen todas las comprobaciones
A264	Nivel: Suelo Cota: 0.00 m Ducha: Du	Unidades de desagüe: 3.0 Uds. Red de aguas fecales	Se cumplen todas las comprobaciones
A265	Nivel: Suelo Cota: 0.00 m Inodoro con cisterna: Ic	Unidades de desagüe: 5.0 Uds. Red de aguas fecales	Se cumplen todas las comprobaciones
A266	Nivel: Suelo Cota: 0.00 m Inodoro con cisterna: Ic	Unidades de desagüe: 5.0 Uds. Red de aguas fecales	Se cumplen todas las comprobaciones
A267	Nivel: Suelo Cota: 0.00 m Inodoro con cisterna: Ic	Unidades de desagüe: 5.0 Uds. Red de aguas fecales	Se cumplen todas las comprobaciones
A268	Nivel: Suelo Cota: 0.00 m Inodoro con cisterna: Ic	Unidades de desagüe: 5.0 Uds. Red de aguas fecales	Se cumplen todas las comprobaciones
A269	Nivel: Suelo Cota: 0.00 m Inodoro con cisterna: Ic	Unidades de desagüe: 5.0 Uds. Red de aguas fecales	Se cumplen todas las comprobaciones

Grupo: Planta baja			
Referencia	Descripción	Resultados	Comprobación
A270	Nivel: Suelo Cota: 0.00 m Inodoro con cisterna: Ic	Unidades de desagüe: 5.0 Uds. Red de aguas fecales	Se cumplen todas las comprobaciones
A271	Nivel: Suelo + H 1 m Cota: 1.00 m Colector, PVC liso-Ø110 Longitud: 1.00 m Lavabo: Lv	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 2.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
A272	Nivel: Suelo + H 1 m Cota: 1.00 m Colector, PVC liso-Ø110 Longitud: 1.00 m Lavabo: Lv	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 2.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
A273	Nivel: Suelo + H 1 m Cota: 1.00 m Colector, PVC liso-Ø110 Longitud: 1.00 m Lavabo: Lv	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 2.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
A274	Nivel: Suelo + H 1 m Cota: 1.00 m Colector, PVC liso-Ø110 Longitud: 1.00 m Lavabo: Lv	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 2.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
A275	Nivel: Suelo + H 1 m Cota: 1.00 m Colector, PVC liso-Ø110 Longitud: 1.00 m Lavabo: Lv	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 2.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
N15	Cota: 0.00 m	Red de aguas fecales Distancia a la bajante: 1.93 m	Se cumplen todas las comprobaciones
N16	Cota: 0.00 m	Red de aguas fecales Distancia a la bajante: 1.96 m	Se cumplen todas las comprobaciones
N17	Cota: 0.00 m	Red de aguas fecales Distancia a la bajante: 2.22 m	Se cumplen todas las comprobaciones
N18	Cota: 0.00 m	Red de aguas fecales Distancia a la bajante: 1.50 m	Se cumplen todas las comprobaciones
N19	Cota: 0.00 m	Red de aguas fecales	Se cumplen todas las comprobaciones
N20	Cota: 0.00 m	Red de aguas fecales	Se cumplen todas las comprobaciones
A276	Nivel: Suelo + H 1 m Cota: 1.00 m Colector, PVC liso-Ø110 Longitud: 1.00 m Lavabo: Lv	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 2.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
A277	Nivel: Suelo + H 1 m Cota: 1.00 m Colector, PVC liso-Ø110 Longitud: 1.00 m Lavabo: Lv	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 2.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones

Grupo: Planta baja			
Referencia	Descripción	Resultados	Comprobación
A278	Nivel: Suelo + H 1 m Cota: 1.00 m Colector, PVC liso-Ø110 Longitud: 1.00 m Lavabo: Lv	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 2.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
A279	Nivel: Suelo Cota: 0.00 m Inodoro con cisterna: Ic	Unidades de desagüe: 5.0 Uds. Red de aguas fecales	Se cumplen todas las comprobaciones
A280	Nivel: Suelo Cota: 0.00 m Inodoro con cisterna: Ic	Unidades de desagüe: 5.0 Uds. Red de aguas fecales	Se cumplen todas las comprobaciones
A281	Nivel: Suelo Cota: 0.00 m Inodoro con cisterna: Ic	Unidades de desagüe: 5.0 Uds. Red de aguas fecales	Se cumplen todas las comprobaciones
N21	Cota: 0.00 m	Red de aguas fecales Distancia a la bajante: 6.05 m	Se cumplen todas las comprobaciones
N22	Cota: 0.00 m	Red de aguas fecales	Se cumplen todas las comprobaciones

Grupo: Planta Sótano	
Descripción	Resultados
Cota: 0.00 m	Red de aguas fecales
Cota: 0.00 m	Red de aguas fecales
Cota: 0.00 m	Red de aguas fecales
Cota: 0.00 m	Red de aguas fecales
Cota: 0.00 m	Red de aguas fecales
Cota: 0.00 m	Red de aguas fecales
Cota: 0.00 m	Red de aguas fecales
Cota: 0.00 m	Red de aguas fecales
Cota: 0.00 m	Red de aguas fecales
Cota: 0.00 m	Red de aguas fecales
Cota: 0.00 m	Red de aguas fecales
Cota: 0.00 m	Red de aguas fecales
Cota: 0.00 m	Red de aguas fecales
Cota: 0.00 m	Red de aguas fecales

1.16.4.-Medición.

1.16.4.1.- Bajantes.

Tubos	
Referencias	Longitud (m)
PVC liso-Ø110	68.61

Ventilación primaria	
Referencias	Longitud (m)
PVC liso-Ø110	55.00

1.16.4.2.- Grupos.

Cubierta

Tubos	
Referencias	Longitud (m)
PVC liso-Ø110	49.38

Aparatos de descarga	
Referencias	Cantidad
Sumidero sifónico (Su): 3 Unidades de desagüe	5

Planta 1

Tubos	
Referencias	Longitud (m)
PVC liso-Ø110	30.04

Aparatos de descarga	
Referencias	Cantidad
Lavabo (Lv): 2 Unidades de desagüe	3
Ducha (Du): 3 Unidades de desagüe	1
Inodoro con cisterna (Ic): 5 Unidades de desagüe	3

Planta baja

Tubos	
Referencias	Longitud (m)
PVC liso-Ø110	208.67

Aparatos de descarga	
Referencias	Cantidad
Lavabo (Lv): 2 Unidades de desagüe	19
Ducha (Du): 3 Unidades de desagüe	24
Inodoro con cisterna (Ic): 5 Unidades de desagüe	15
Urinario suspendido (Us): 2 Unidades de desagüe	5

Planta sótano

Tubos	
Referencias	Longitud (m)
PVC liso-Ø110	111.56

1.16.4.3.- Totales

Tubos	
Referencias	Longitud (m)
PVC liso-Ø110	468.27

Ventilación primaria	
Referencias	Longitud (m)
PVC liso-Ø110	55.00

Aparatos de descarga	
Referencias	Cantidad
Lavabo (Lv): 2 Unidades de desagüe	22
Ducha (Du): 3 Unidades de desagüe	25
Inodoro con cisterna (Ic): 5 Unidades de desagüe	18
Urinario suspendido (Us): 2 Unidades de desagüe	5
Sumidero sifónico (Su): 3 Unidades de desagüe	5

1.17.- Maquinaria e instalación.

La maquinaria a instalar para el desarrollo de la actividad será el propio de un edificio industrial con dos plantas de oficina y una planta destinada a garaje.

La instalación de la maquinaria será acondicionada a las propiedades de funcionamiento y seguridad de manejo que cada máquina lleva implícito, en consecuencia se aplicarán las recomendaciones de los fabricantes y expertos, yendo protegidas contra riesgos personales, estando las poleas y transmisiones protegidas contra riesgos humanos. El resto de instalaciones serán las descritas en los correspondientes planos y mediciones que se acompañan al presente documento.

1.18.- Potencia total a instalar.

Dadas las características de la obra y los niveles de electrificación elegidos, puede establecerse la potencia total instalada y demandada por la instalación:

La potencia total demandada por la instalación será:

Esquemas	P Demandada (kW)
E-1	149.25
Potencia total demandada	149.25

La potencia máxima admisible es la potencia máxima que puede soportar la instalación sin que sufran deterioro los receptores instalados, así como la propia instalación. Vendrá limitada por la intensidad nominal del interruptor general que se ha previsto en cabeza de la instalación, y por las secciones de las líneas proyectadas.

La potencia máxima admisible para la instalación será:

$$P = \sqrt{3} * V * I = \sqrt{3} * 400 * 400 = 277128 \text{ W.}$$

Donde 400 es el valor de la intensidad nominal en amperios del interruptor automático magnetotérmico utilizado.

1.19.- Personal.

El personal que se estima para el desarrollo y buen funcionamiento de la actividad es de 173 trabajadores en total.

1.20.- Servicios que realiza.

En la presente industria se realiza un servicio de *administración*.

La jornada laboral se establece en 8 horas, trabajando durante cinco días a la semana, exceptuando fines de semana, festividades, períodos vacacionales, etc., quedando la totalidad de días laborables en 240, lo que arroja un total de 1.790 horas laborales al año.

1.21.- Memoria o evaluación de impacto ambiental.

Según la Ley 1/95 de Protección del Medio Ambiente de la Región de Murcia, en su Anexo II: Actividades cuya calificación ambiental corresponde a los Ayuntamientos, establece en su Apartado N° 42, las industrias fabriles que no precisen de otras autorizaciones ambientales exigidas por la legislación en vigor. Por tanto la calificación corresponde al ayuntamiento.

1.22.- Seguridad en las máquinas instaladas.

De acuerdo con la maquinaria instalada y especificada en el epígrafe 1.8 del presente proyecto, se adaptan a la normativa vigente en especial al Real Decreto 1849/2000 de 10 de noviembre, al Real Decreto 1345/1992, del 27 de noviembre y Real Decreto 56/1966, del 20 de enero.

La maquinaria deberá ser objeto de informe a través de un organismo de control autorizado OCA indicando que dicha maquinaria se adapta a lo establecido en la normativa anterior.

PRINCIPIOS BÁSICOS DE SEGURIDAD:

Por su construcción, las máquinas deberán ser aptas para realizar su función y para su regulación y mantenimiento sin que las personas se expongan a peligro alguno cuando las operaciones se lleven a cabo en las condiciones previstas por el fabricante.

Las medidas a tomar irán encaminadas a suprimir riesgos de accidente durante la vida útil previsible de la máquina, incluidas las fases de montaje y desmontaje, incluso cuando los riesgos de accidente resulten de situaciones anormales previsibles.

Al optar por las soluciones más adecuadas, el fabricante aplicará los siguientes principios, en el orden que se indica:

Eliminar o reducir los riesgos en la medida de lo posible (integración de la seguridad en el diseño y fabricación de la máquina).

Adoptar las medidas de protección que sean necesarias frente a los riesgos que no puedan eliminarse.

Informar a los usuarios de los riesgos residuales debidos a la incompleta eficacia de las medidas de protección adoptadas, indicar si se quiere una formación especial y señalar si es necesario un equipo de protección individual.

Al diseñar y fabricar la máquina y al redactar las instrucciones, el fabricante deberá prever no solamente un uso normal de la máquina, sino también el uso que de la máquina pueda esperarse de forma razonable.

Cuando el empleo anormal de la máquina entrañe un riesgo, ésta deberá estar diseñada para evitar que se utilice de manera anormal. En su caso, en las instrucciones de empleo de la máquina que, según la experiencia, pudieran presentarse.

En las condiciones previstas de utilización, habrán de reducirse al mínimo posible la molestia, la fatiga y la tensión psíquica (estrés) del operador, teniendo en cuenta principios ergonómicos.

El fabricante, en la etapa de diseño y de fabricación, tendrá en cuenta las molestias que puede sufrir el operador por el uso necesario o previsible de equipos de protección individual.

La máquina deberá entregarse con todos los equipos o accesorios especiales y esenciales para que pueda ser regulada, mantenida y usada sin riesgos.

Los materiales que se hayan empleado para fabricar las máquinas, o los productos que se hayan utilizado y creado durante su uso, no originarán riesgos para la seguridad ni para la salud de las personas expuestas.

Especialmente, cuando se empleen fluidos, la máquina se diseñará y fabricará para que pueda utilizarse sin que surjan peligros provocados por el llenado, la utilización, la recuperación y la evacuación.

En definitiva, se preverá que el alumbrado, los órganos de mando y accionamiento, la puesta en marcha y parada, etc., correspondientes a la maquinaria a instalar, reúna suficientes condiciones de seguridad y salud para el operario, debiendo complementarse con protecciones personales.

PROTECCIÓN CONTRA CONTACTOS:

En las instalaciones y equipos eléctricos para la protección de las personas contra los contactos con partes habitualmente en tensión, se adoptarán algunas de las siguientes pretensiones:

Se alejarán las partes activas de la instalación a distancia suficiente del lugar donde las personas habitualmente se encuentran o circulan, para evitar contacto fortuito o por la manipulación de objetos conductores cuando éstos puedan ser utilizados cerca de la instalación.

Se recubrirán las partes activas con aislamiento apropiado, que conserven sus propiedades indefinidamente y que limiten la corriente de contacto a un valor inocuo.

Se interpondrán obstáculos que impidan todo contacto accidental con las partes activas de la instalación. los obstáculos de protección deben estar fijados de forma segura y resistir a los esfuerzos mecánicos usuales.

Para la protección contra los riesgos de contacto con las masas de las instalaciones que puedan quedar accidentalmente con tensión, se adoptarán en corriente alterna uno o varios de los siguientes dispositivos de seguridad:

Puesta a tierra de las masas.

Corte automático o de aviso, sensibles a la corriente de defecto (interruptores diferenciales) o a la tensión de defecto (relés de tierra).

Unión equipotencial o por superficie aislada de tierra o de las masas.

Separación de los circuitos de utilización de las fuentes de energía, por medio de transformadores o grupos convertidores, manteniendo aislados de tierra todos los conductores del circuito de utilización, incluido el neutro.

Por doble aislamiento de los equipos o máquinas eléctricas.

MOTORES ELÉCTRICOS:

Los motores eléctricos estarán provistos de cubiertas permanentes y otros resguardos apropiados, dispuestos de tal manera que prevengan el contacto de las personas u objetos.

Nunca se instalarán motores eléctricos que no tengan el debido blindaje antideflagrante o que sean de un tipo antiexplosivo probado, en contacto o proximidad con materiales fácilmente combustibles, ni en locales cuyo ambiente contenga gases, partículas o polvos inflamables o explosivos.

Los tableros de distribución para el control individual de los motores serán de tipo blindado y todos sus elementos a tensión estarán en compartimiento cerrado.

ROPA DE TRABAJO:

La ropa de trabajo cumplirá, con carácter general, los siguientes requisitos:

Será de tejido ligero y flexible.

Ajustará bien al cuerpo, sin perjuicio de su comodidad y facilidad de movimientos.

Siempre que las circunstancias lo permitan, las mangas serán cortas, y cuando sean largas ajustarán perfectamente por medio de terminaciones de tejo elástico.

Se eliminarán o reducirán en lo posible los elementos adicionales, como bolsillos, bocamangas, botones, partes vueltas hacia arriba, cordones, etc., para evitar la suciedad y el peligro de enganches.

En los trabajos con riesgo de accidente, se prohibirá el uso de corbatas, bufandas, cinturones, tirantes, pulseras, cadenas, collares, anillos, etc.

PROTECCIÓN DE LA CARA:

Las pantallas contra la proyección de cuerpos físicos deberán ser de material orgánico, transparente, libres de estrías, rayas o deformaciones, de malla metálica fina, provista de un visor con cristal inastillable.

Se usará el tipo de pantalla de mano llamada “cajón soldador”, con mirillas de cristal transparente, siendo retráctil el escudo para facilitar el picado de la escoria, y fácilmente recambiables ambos.

Las pantallas deberán ser fabricadas, preferentemente con poliéster reforzado con fibra de vidrio o, en su defecto, con fibra vulcanizada. Las que se usen para soldadura eléctrica no deberán tener ninguna parte metálica en su exterior, con el fin de evitar los contactos accidentales con la pinza de soldar.

PROTECCIÓN DE LAS EXTREMIDADES INFERIORES:

Se dotará al trabajador de zapatos o botas de seguridad, adaptados a los riesgos a prevenir.

Utilizarán calzado aislante sin ningún elemento metálico, no tendrá clavos de hierro o acero.

PROTECCIÓN DE LAS EXTREMIDADES SUPERIORES:

La protección se hará por medio de guantes, mangas, mitones y manguitos seleccionados para evitar la dificultad de movimientos al trabajador.

Estos elementos serán de goma o caucho, cloruro de polivinilo, cuero curtido al cromo.

RUIDOS Y VIBRACIONES:

Los ruidos y vibraciones se evitarán o reducirán en lo posible en su foco de origen, tratando de aminorar su propagación en los locales de trabajo.

Se prohíbe instalar máquinas o aparatos ruidosos adosados a paredes o columnas de las que distarán mínimo 0,70 m. De los tabiques medianeros y 1 m. De las paredes exteriores o columnas.

Se extremará el cuidado y mantenimiento de las máquinas y aparatos que produzcan vibraciones molestas o peligrosas a los trabajadores y muy, especialmente, los órganos móviles y los dispositivos de transmisión de movimiento.

Las máquinas herramientas que originen trepidaciones, deberán estar provistas de horquillas u otros dispositivos amortiguadores y al trabajador que las utilice se le proveerá de equipo de protección personal antivibratorio (cinturón, guantes, almohadillas, botas, etc.).

A partir de los 80 dB y siempre que no se logre la disminución del nivel sonoro por otros procedimientos, se emplearán obligatoriamente dispositivos de protección personal, tales como tapones, cascos, etc., y a partir de los 110 dB se extremará tal protección para evitar totalmente las sensaciones dolorosas o graves.

1.23.- Conclusiones.

Con todo lo expuesto anteriormente y a la vista de los documentos que se acompañan, se cree contar con los elementos de juicio necesarios para la correcta realización del proyecto en cuestión.

Planos.

2.- Planos.

Los planos se adjuntan en la carpeta planos.

Pliego de condiciones.

3.- Pliego de condiciones.

3.1.- Pliego de condiciones de Índole Facultativo.

3.1.1.-Dirección Técnica. Atribuciones.

Es atribución exclusiva del Ingeniero la dirección facultativa de la obra, así como la coordinación de todo el equipo técnico que en ella pudiera intervenir. En tal sentido le corresponde realizar la interpretación técnica, económica y estética del proyecto, así como señalar las medidas necesarias para llevar a cabo el desarrollo de la obra estableciendo las adaptaciones, detalles complementarios y modificaciones precisas para la realización correcta de la obra.

La autoridad del Ingeniero es plena, pudiendo recabar la inalterabilidad del proyecto, salvo que expresamente renuncie a dicho derecho o fuera rescindido el convenio de prestación de servicios suscrito con el promotor, en los términos y condiciones legalmente establecidos.

El Ingeniero deberá entregar a su debido tiempo todos los documentos que integran el proyecto, desarrollando las soluciones de detalle y de obra que sean necesarias a lo largo de la misma.

Son obligaciones específicas del Ingeniero dar la solución a las instalaciones, establecer soluciones constructivas y adoptar soluciones oportunas en los casos imprevisibles que pudieran surgir, fijar los precios contradictorios, redactar las certificaciones económicas de la obra ejecutada, redactar las actas o certificaciones de comienzo y final de las mismas.

Estará obligado a prestar la asistencia necesaria, inspeccionando su ejecución, realizando personalmente las visitas necesarias y comprobando durante su transcurso que se cumplen las hipótesis del proyecto, introduciendo en caso contrario las modificaciones que crea oportunas.

3.1.2.-Dirección Facultativa. Atribuciones.

Estará especializado fundamentalmente en el control, organización y ejecución de las obras, vigilando la estricta observancia del proyecto y de las órdenes e instrucciones del Ingeniero Director.

Vigilará el cumplimiento de las Normas y Reglamentos vigentes, ordenará la elaboración y puesta en obra de cada una de las unidades y de los sistemas constructivos. Verificará la calidad de los materiales, dosificaciones y mezclas; comprobará las dimensiones, formas y disposición de los elementos resistentes y que su colocación y características respondan a los que se fijan en el proyecto.

Organizará la ejecución y utilización de las instalaciones provisionales y medios auxiliares y andamiajes a efectos de la seguridad, vigilará los encofrados, apeos, apuntalamiento y demás elementos resistentes auxiliares, incluido sus desmontajes.

Llevará la medición de las unidades de obra construidas, así como la confección del calendario de obra, vigilando los plazos en él.

Resolverá los problemas imprevisibles que puedan aparecer durante la ejecución dentro de la esfera de su competencia.

3.2.- Personalidad y residencia del constructor.

El constructor adjudicatario actuará de patrono legal aceptando todas las responsabilidades correspondientes y quedando obligado al pago de los jornales que legalmente se establezcan, y en general, a todo cuanto se legisle al particular antes o durante la ejecución de la obra, sin perjuicio de reclamar los sobreprecios ó indemnizaciones a que haya lugar, según esta norma.

El constructor adjudicatario fijará su residencia próxima a la obra, y dará cuenta al director de la obra, nombrado por el adjudicador, de todo cambio o ausencia de la misma, designado entonces representante autorizado que los sustituya en ella.

Será responsable de toda orden que se envía a esta residencia durante la jornada de trabajo.

En este domicilio, tendrá disposición del director de la obra el registro de las órdenes y condiciones cursadas con éste y los planos y documentos de la obra que haya recibido.

Acompañará al director de la obra en sus visitas a las mismas y se presentará en su oficina cuando sea requerido para ello.

3.2.1.-Libro de órdenes.

El Contratista tendrá en la obra el libro de órdenes y asistencias para que los Técnicos Directores de la obra consignen cuantas órdenes crean oportunas y las observaciones sobre las que deba quedar constancia.

El Contratista, firmado su enterado, se obliga al cumplimiento de lo allí ordenado si no reclama por escrito dentro de las 48 horas siguientes al Director de obra.

3.2.2.-Datos de la obra.

Se entregará al constructor una copia de los planos y pliego de condiciones del proyecto así como de cuantos planos o datos necesite para la completa y perfecta ejecución de la obra. Asimismo el constructor podrá tomar nota o sacar copia de cualquier documento de éste proyecto.

3.2.3.-Organización de la obra.

El constructor adjudicatario actuará de patrono legal aceptando todas las responsabilidades correspondientes y quedando obligado al pago de los salarios y cargas que legalmente se establezcan, y en general a todo cuanto se legisle, decrete y ordene sobre el particular antes o durante la ejecución de la obra, sin perjuicio de su derecho a reclamar los precios o indemnizaciones a que hubiere lugar, según ésta norma.

Dentro de lo estipulado en el pliego de condiciones, la organización de la obra, así como la determinación de la procedencia de los materiales que se empleen, estará a cargo del constructor, a quien corresponderá la responsabilidad de la seguridad contra accidentes.

Este deberá, sin embargo, informar al director de la obra de todos los planes de organización técnica de la obra, así como de la procedencia de los materiales y cumplimentar cuantas órdenes le den en relación con esto extremos, sin perjuicio de reclamar las indemnizaciones o prórrogas a que se crea con derecho por efecto de estas órdenes debiendo comunicárselas al Director de la obra dentro de los ocho días de recibida la orden y, siempre, antes de que pueda haber lugar a ellas, salvo los casos en que la orden haya sido dada, expresamente, con carácter de urgencia.

En las obras por administración, el constructor deberá dar cuenta diaria al director de la obra de la administración de personal y compra de materiales, adquisición o alquileres de elementos auxiliares y cuantos gastos se hayan de efectuar para los contratos de trabajo, compra de material, alquileres, cuyos precios, gastos o salarios sobrepasen mas del 5% de los normales del mercado, solicitará la aprobación previa del Director de la obra, quien deberá responder dentro de los ocho días siguientes a la petición, salvo casos de reconocida urgencia, de lo que dará cuenta posteriormente.

En caso de urgencia o de gravedad, el director de la obra podrá asumir personalmente, y bajo su responsabilidad, la dirección inmediata de determinadas operaciones o trabajos en la forma que establezca el apartado correspondiente, debiendo el constructor poner a su disposición el personal y material de la obra.

3.2.4.-Ejecución de la obra.

El adjudicatario deberá tener al frente de los trabajadores un técnico suficientemente especializado a juicio del director de la obra.

Las obras se ejecutarán con arreglo a los pliegos de condiciones que forman parte del contrato de adjudicación y a los planos, datos y órdenes que les dé el director de la obra, dentro de dichos pliegos de condiciones.

Todas las órdenes del director de obra podrán darse verbalmente pero el constructor, en este caso, acusará recibo por escrito, dentro de las cuarenta y ocho horas.

Cuando las órdenes del director de la obra no sean debidamente atendidas por el constructor, podrá aquel aplicar retenciones en las valoraciones provisionales hasta el 5% de las mismas.

3.2.5.-Reconocimiento de los materiales.

El Constructor podrá utilizar los materiales que cumplan las condiciones indicadas en los pliegos de condiciones, que forman parte del contrato de adjudicación, sin necesidad de reconocimiento previo del Director de obra, siempre y cuando se trate de materiales de procedencia reconocida y suministros normales, sin perjuicio de orden en contrario, dada por el mencionado Director de obra, el cual en caso de hacer reconocimiento, lo ejecutará siempre en un plano que no paralice los trabajos.

3.2.6.-Posibilidad de desglosar obras por administración.

Las obras accesorias o delicadas, no incluidas en los precios de adjudicación, podrán ejecutarse por administración siguiendo las instrucciones del director de obra.

Este podrá también ejecutar estas obras por administración directa, con personal independiente del Constructor.

3.2.7.-Sanciones por desacato.

El Director de obra podrá exigir del constructor, ordenándolo por escrito, el despido de algún empleado por falta de respeto, mal comportamiento o imprudencia temeraria capaz de producir accidentes.

3.2.8.-Indemnizaciones por daños y perjuicios.

El Constructor no tendrá derecho a indemnización por causas de pérdidas, averías o perjuicios ocasionados en la obra salvo en los casos de fuerza mayor.

Será de cuenta del contratista indemnizar a quien corresponda y cuando a ello hubiere lugar, de todos los daños y perjuicios que puedan causarse por las operaciones de ejecución de las obras.

El Contratista será responsable de todos los accidentes que por inexperiencia o descuido, sobrevinieran durante la ejecución de la obra, así como de cualquier avería o accidente personal que pueda ocurrir por insuficiencia de medios auxiliares empleados en la construcción.

3.2.9.-Plazos de ejecución.

Los plazos de ejecución totales y parciales indicados en el contrato empezaran a contar a partir de la fecha en que se comunique al constructor la adjudicación de la obra. Los retrasos debidos a causas ajenas a la voluntad de éste, serán motivo de prórroga.

El retraso en el pago de cualquier valoración superior a dos meses a partir de la fecha de la misma, se considerará motivo de prórroga por igual plazo.

Los aumentos de obra prorrogaran proporcionalmente el importe de los plazos si estos no exigen un plazo especial.

Recepción Provisional.

Una vez terminadas las obras en los quince días siguientes a la petición del constructor, se hará la recepción provisional de las mismas por el adjudicador, requiriendo para ello la presencia del director de la obra y del representante de constructor y levantándose por duplicado el acta correspondiente que firmarán las partes.

La recepción podrá hacerse en cualquier momento sin la petición previa del constructor. Si hubiese defectos el director de la obra se lo comunicará por escrito para su reparación, fijándole un plazo prudencial. Caso de no hacerlo éste, se harán las reparaciones por administración y a cargo de la fianza.

Periodo De Garantía.

Hasta que tenga lugar la recepción definitiva, el constructor es responsable de la conservación de la obra siendo de su cuenta las reparaciones por defecto de ejecución o mala calidad de los materiales.

El constructor no será responsable de las averías originadas por errores de proyecto, salvo en los concursos de proyecto y construcción.

El constructor garantiza al adjudicador contra toda reclamación de terceros, fundada en causa y por ocasión de la ejecución de la obra.

Como garantía de la bondad de la obra se descontará al contratista en la última liquidación, el 3% del importe total de la obra. Esta cantidad, devengando un interés del 4%, quedará depositada durante 2 años para responder a posibles deficiencias que durante ese tiempo pudiesen presentarse, transcurrido el cual, tendrá derecho el contratista a que se le reciba definitivamente la obra y a la devolución de la parte no empleada del depósito más los intereses.

3.3.- Pliego de condiciones de Índole Económico.

3.3.1.-Relaciones Valoradas.

Mensualmente se hará, entre el director de la obra, y el representante del constructor, una valoración de la obra ejecutada, con arreglo a los precios establecidos y con la cubicación, planos y referencias necesarias para su comprobación. La comprobación y aceptación deberán quedar terminadas por ambas partes en un plazo de 15 días.

Cuando el importe al origen de obra, con arreglo a los precios de adjudicación suba más que el importe correspondiente a los precios fijados en el proyecto rebajados o elevados en la proporción entre el presupuesto de adjudicación y el de proyecto se abonará, en estas liquidaciones provisionales el importe correspondiente a estos últimos, si la diferencia es menos del 10% y en caso contrario a los precios de adjudicación, menos este 10%.

Las relaciones valoradas tendrán carácter de documentos provisionales a buena cuenta, rectificables por la liquidación definitiva o por cualquiera de las relaciones valoradas siguientes y no representaran aprobación de las obras.

3.3.2.-Abonos de materiales.

Cuando a juicio del director de obra no haya peligro de que desaparezcan los materiales acopiados se abonarán con arreglo a los precios descompuestos de la adjudicación. El director de obra podrá exigir del constructor la garantía necesaria, para evitar la salida o deterioro de los materiales abonados sin que éste releve a aquel de su responsabilidad sobre la conservación de los mismos.

3.3.3.-Descuento por obra defectuosa.

En el caso de observarse defecto en las obras, con relación a lo exigido en el pliego de condiciones admisibles a juicio del director de obra, podrá éste proponer al constructor la aceptación de las mismas con la rebaja que estime oportuna.

De no conformarse el constructor con la rebaja podrá solicitar disminución o anulación de la rebaja, que será fijada por la comisión arbitral, de no conformarse tampoco con ella quedará obligado a la demolición y reconstrucción de toda la parte de obra aceptada por los defectos señalados. El director de obra podrá ordenar la inspección o ensayo de cualquier elemento por el método que juzgue mas conveniente e incluso la demolición de parte de la misma, cuando no hay otro medio mas económico de asegurarse la ausencia de defectos, siendo de cuenta del adjudicador todos los gastos, de no aparecer defectos con relación al pliego de condiciones de la obra y de cuenta del constructor en caso contrario.

No podrá hacerse descuento por obra defectuosa en la que se hayan seguido con exactitud las órdenes del director de la obra.

3.3.4.-Revisión de precios y precios de nuevas unidades.

Los precios se revisarán siempre que por disposición de los organismos competentes resulten modificadas las condiciones económicas de los costes o precios elementales de la descomposición de precios, aneja al contrato, atendiéndose para el cálculo de la modificación del precio estrictamente al resultado y aplicar los aumentos o disminuciones de costes antedichas a la partida elemental, y solamente, si se representa una diferencia inferior al 5% del precio elemental.

La parte interesada según se trate de aumento o disminución, deberá advertírselo a la otra oportunamente al producirse en la obra el sobre coste o economía consiguiente.

Cuando el director de la obra ordene la ejecución de unidades, no incluidas en el cuadro de precios de la adjudicación se discutirá entre el mismo y el constructor sobre la base de los precios unitarios parciales de las descomposiciones presentadas y justificando los que no se encuentren en ellas.

Estos precios se pasarán a la aprobación del adjudicador y en caso de no ser aprobado serán válidos para las obras ejecutadas hasta el momento de notificar al constructor la no aprobación. Si no hubiera acuerdo entre el constructor y el adjudicador, quedará aquel relevado del compromiso de su ejecución, pero el adjudicatario podrá utilizar los medios instalados en la obra pagando un canon diario, siempre que no perjudiquen la organización general de la obra.

3.3.5.-Abono de las obras.

Las relaciones valoradas se abonarán dentro del mes siguiente a la fecha de redacción. Cualquier retraso sobre estos plazos será indemnizado con el interés oficial para efectos comerciales, fijado por el Banco de España, para el descuento de certificaciones más el 1% de quebranto el primer mes.

3.3.6.-Liquidación provisional.

Dentro de los dos meses siguientes a la recepción provisional de todas o parte de la obra se hará la valoración de la misma por el director de obra o por el constructor a los precios de adjudicación revisados, con las cubricaciones, planos y referencias necesarias para su fácil comprobación siguiendo las instrucciones del director de obra.

La comprobación, aceptación o reparo por cualquiera de las partes deberá quedar terminado en el plazo de un mes, pudiendo recurrir cualquiera de las partes a la comisión arbitral en caso contrario.

En las obras por administración interesada se abonará igualmente sobre la totalidad de los gastos el tanto por ciento fijo estipulado en el contrato; y se descontará o añadirá el tanto por ciento fijado sobre la diferencia del importe que así resulta y el que obtendría de hacer la liquidación a los precios de la adjudicación, mas la partida que se obtenga. En caso de no llegar a un acuerdo, el constructor podrá quedarse con el material por el valor asignado por el adjudicatario.

3.3.7.-Liquidación definitiva.

En iguales condiciones se hará la liquidación definitiva de las obras al hacerse la recepción definitiva.

La fianza, se devolverán en el mes siguiente a la aprobación de la liquidación previa presentación de la oportuna certificación de la alcaldía de no haber reclamaciones de terceros por daños o por deudas de jornales, materiales o elementos auxiliares de cuneta del constructor.

Si la fianza no bastara al cumplir el déficit de liquidación se procederá al reintegro de la diferencia con arreglo a lo dispuesto en la legislación vigente.

En caso de recepción parcial, se hará la liquidación parcial, devolviéndose la parte de fianza proporcional al importe de la obra recibida.

3.4.- Pliego de condiciones de Índole Legal.

3.4.1.-Modificaciones de obra.

La obra podrá ser cambiada, disminuida, aumentada o suspendida total o parcialmente por el adjudicador. En el caso de que el adjudicatario se considere perjudicado en sus intereses, solicitará la indemnización a que se considere acreedor, y cuya estimación someterán las partes al lado de la comisión arbitral. En los casos de suspensión no correrá el plazo.

3.4.2.-Derecho de rescisión.

El constructor podrá rescindir el contrato en los casos siguientes:

- a) Cuando las variaciones introducidas en la obra aumente o disminuyan el importe total de esta en más de un 20%.
- b) Cuando por razones ajenas al constructor, pase más de un año sin poder trabajar en la obra, en una escala equivalente a la mitad de la prevista, con arreglo al plazo establecido.
- c) Cuando se retrase más de seis meses el pago de alguna relación valorada.

En caso de rescisión sin incumplimiento de contrato por parte del constructor este tendrá derecho al cobro de los gastos no resarcibles efectuados hasta la fecha de la notificación y valorados contradictoriamente, más de un 3% de la obra que reste por ejecutar.

3.4.3.-Rescisión por incumplimiento de contrato.

En el caso de retraso injustificado sobre los plazos fijados se impondrá al constructor una multa del 1.5% del presupuesto por cada 1% de retraso respecto al plazo.

Los retrasos superiores al 25% así como los incumplimientos de contrato serán motivo suficiente para su rescisión con pérdidas de fianza, aparte de las responsabilidades que quepan al constructor con arreglo al código civil.

3.4.4.-Liquidación en caso de rescisión.

En caso de rescisión se hará una liquidación única que será la definitiva con arreglo a lo estipulado en éste pliego.

El constructor además es responsable de todos sus bienes con arreglo al código.

3.4.5.-Traspaso del contrato.

Será facultativo del adjudicador autorizar la petición del constructor de traspasar el contrato a otro constructor siempre que este cumpla las condiciones señaladas en el apartado correspondiente.

3.4.6.-Muerte o quiebra del contratista.

En caso de muerte o quiebra del constructor podrán sus herederos traspasarlo a otro contratista, previa aprobación del adjudicador.

3.4.7.-Cuestiones no previstas o reclamaciones.

Todas las cuestiones que pudieran surgir sobre interpretación, perfeccionamiento y cumplimiento de las condiciones del contrato entre el adjudicador y el constructor serán resueltas por la comisión arbitral.

La comisión arbitral deberá dictar resolución después de oídas las partes dentro de los quince días siguientes al planteamiento del asunto ante la misma. Durante éste plazo el constructor deberá acatar las órdenes del director de obra sin perjuicio de reclamar las indemnizaciones correspondientes si la resolución le fuese favorable.

Entre las resoluciones dictadas por la comisión arbitral figurará en todo caso la proposición en que cada una de las partes deberá participar en el abono de los honorarios de las personas que forman la comisión y de los peritos cuyo informe haya sido solicitado por ella.

3.5.- Pliego de condiciones de Índole Técnico.

3.5.1.-Características de los materiales.

Los materiales que se empleen en toda la obra e instalaciones serán nuevos, ateniéndose a las especificaciones del proyecto, y antes de ser empleados serán examinados por la Dirección Técnica, pudiendo desechar los que no reúnen las condiciones mínimas técnicas, estéticas o funcionales.

3.5.1.1.- Materiales de naturaleza pétreo.

Arenas.

Cumplirán con el Art. 7.3 de la instrucción EH-91, no debiendo rebasar su contenido en arcilla el 1% del peso total.

Las arcillas que se utilicen para morteros de agarre tendrán un diámetro máximo inferior a 1/3 del espesor del tendel, junta o llaga en la que hay de ser empleado.

Cuando estos morteros de agarre no sean bastardos se admitirá y sólo en este caso, que las arenas puedan contener mayor porcentaje de arcillas pero sin que sobrepase el 15% del peso total de la muestra.

3.5.1.2.- Materiales cerámicos.

Ladrillos.

Cumplirán lo especificado en la norma MV-201/1972, y con las calidades, medidas y resistencias mínimas que fija la norma UNE 41004. Los ladrillos siliceo-calcáreos cumplirán la norma UNE 41061.

Bloques Cerámicos.

Estarán de acuerdo con la norma UNE 41001.

Azulejos.

Serán de la clase y calidades que fijan la norma UNE 24007.

3.5.1.3.- Conglomerantes.

Cemento.

Cumplirá las exigencias de la instrucción para proyecto y ejecución de obras de hormigón armado EH-91, Art. 5, empleándose los tipos de cemento que se indican en los anejos de estructuras resistentes, tensiones características no inferiores a las exigidas en proyecto y deberá también atenerse a la vigente instrucción sobre normalización y calidad de conglomerantes hidráulicos.

Yesos Y Escayolas.

Serán de las calidades especificadas en proyecto y de acuerdo con las normas UNE 41022 y 41023, y cumpliendo los requisitos del pliego general de condiciones para la recocción de yesos en obras de construcción de 1966, y su complemento de 1972.

3.5.1.4.- Aguas.

El agua empleada para la elaboración de morteros, hormigones, etc., para el curado de la estructura, para la humectación de materiales absorbentes, y en general, para cualquier labor constructiva sea del aspecto que sea, tendrá que estar sancionada por la práctica como aceptable, teniendo que cumplir con las exigencias del Art. 6 de la

instrucción EH-91, y si fuera preciso realizar análisis o ensayos sobre las mismas, éstos se harán de acuerdo con las normas UNE 7230, 7236 y 7178.

3.5.1.5.- Metales.

Se protegerán contra la oxidación limpiando sus superficies del óxido o de los materiales adheridos a ellos aplicándoles dos manos de minio de plomo. La protección con lechada de cemento P-350 sólo será admitida en elementos no vistos, aplicando cuando mínimo un total de cinco manos espaciadas en 48 horas.

Los elementos metálicos que pudieran estar afectados por efecto del calor o el fuego se protegerán revistiéndolos con una capa de hormigón sobre tela metálica o bien con asbesto-cemento, lana de basalto o vitrofib.

Cobre.

Se empleará cobre electrolítico con una pureza del 99%. En el cobre duro, la carga de rotura deberá ser superior a 37 Kg/mm², con una conductividad eléctrica mínima del 97% referida al patrón internacional expuesto en la norma UNE 20003. El cobre recocido tendrá una carga de rotura mínima de 20 Kg / mm² y conductividad eléctrica mínima del 98%. La densidad del cobre destinado a conductores será de 8.98 a 20° C. Presentará un aspecto y coloración homogéneos y su superficie estará exenta de grietas, pliegues o deformaciones e irregularidades. Para el cobre estañado, se admitirá como máximo un aumento de resistencia óhmica no superior al 2% de la del puro por efecto del estañado.

3.5.1.6.- Vidrios.

Los vidrios serán de los tipos definidos en la norma UNE 43015.

Aislantes.

Tendrán la rigidez dieléctrica adecuada al trabajo que tengan que desarrollar. Serán neutros no ejerciendo acción nociva sobre los elementos, sean o no conductores, con los que hayan de permanecer en contacto.

En su masa no se tolerará ningún grado de humedad que pueda rebajar su rigidez dieléctrica o dañar su composición química.

Las porcelanas cumplirán las normas UNE 21046 y 21111 debiendo ser blancas, homogéneas y traslúcidas e inatacables por los ácidos.

Los aisladores pasa-tapas y elementos de aparatos cuya base sea la porcelana estarán cubiertos de un barniz muy duro, blanco o marrón, en el que no deje huella el acero al intentar rallarlo.

3.5.1.7.- Fábrica de ladrillo.

De acuerdo con la norma MV-201/1972.

3.5.1.8.- Morteros.

De las características específicas en proyecto y cumpliendo con el capítulo tres de la citada norma MV-201/1972.

3.5.1.9.- Alicatados.

Las unidades de obra de este apartado quedan reflejadas en el adjunto estado de mediciones y presupuesto.

3.5.1.10.- Enfoscados.

Las unidades de obra de este apartado quedan reflejadas en el adjunto estado de mediciones y presupuesto.

3.5.1.11.- Enlucido de yeso blanco.

Los enlucidos no se realizarán hasta que esté completamente seco el guarnecido del paramento. Se empleará yeso blanco de primera calidad. El tendido se hará con la llana, dejando la pasta perfectamente alisada, plana y sin rebabas en los empalmes.

3.5.1.12.- Pavimentos.

Al suelo se le dará un tratamiento completo a base de resina epoxi de la calidad especificada en la norma UNE 20004. Las unidades de obra de este apartado quedan reflejadas en el adjunto estado de mediciones y presupuesto.

3.5.1.13.- Carpintería.

Las unidades de obra de este apartado quedan reflejadas en el adjunto estado de mediciones y presupuesto.

3.5.1.14.- Pinturas.

Los materiales constitutivos de la pintura serán todos de primera calidad, finalmente molidos y el procedimiento de obtención de la misma garantiza la bondad de sus condiciones.

Tendrá la fluidez necesaria para aplicarse con facilidad a la superficie pero con la suficiente coherencia para que no se separen sus componentes y que puedan formarse capas de espesor uniforme bastante gruesas.

No se extenderá ninguna mano de pintura, sin que esté seca la anterior, debiendo transcurrir entre cada mano de pintura el tiempo preciso, según la clase, para que la siguiente se aplique en las debidas condiciones. Cada una de ellas cubrirá a la precedente y serán de un espesor uniforme sin presentar ampollas desiguales, ni aglomeraciones. El director de la obra definirá el color de la pintura, así como las manos o capas que deberán darse.

La pintura será de color estable sin que los agentes atmosféricos afecten sensiblemente sobre el mismo.

Antes de proceder a la pintura de los materiales, será indispensable el haberlos limpiado y rascado convenientemente.

Antes de su empleo se llevará a cabo ensayos de comprobación de las características de las pinturas, indicando los resultados obtenidos respecto a:

- a) Espesor total alcanzado por el sistema de pintado.
- b) Resistencia al envejecimiento acelerado (300 horas de exposición).
- c) Resistencia en cámaras de niebla salina (300 horas de exposición).
- d) Agrietamiento de la película de pintura.
- e) Formación de ampollas.
- f) Pérdidas de color.
- g) Adherencias.

A la vista de los cuales la dirección de obra aceptará o rechazará la pintura.

3.5.1.15.- Ensayos y pruebas.

Todos los materiales y elementos de seguridad utilizados durante el transcurso de las obras, podrán ser sometidos a cuantos ensayos y pruebas indique la dirección de la obra.

3.5.1.16.- Andamios.

En todos los andamios se colocarán entretechos de un metro de altura, a fin de evitar posibles caídas. Los tabloncillos tendrán por lo menos veinte centímetros de ancho y siete centímetros de espesor. En la construcción de toda clase de andamios se observarán cuantas reglas estén establecidas en la Ordenanzas específicas para estos trabajos, recayendo en el contratista la responsabilidad de los accidentes que puedan ocurrir, si se dejan de cumplir las ordenanzas o faltan las condiciones exigidas al andamio en sí o a los materiales que lo componen.

3.5.2.-Ejecución de los trabajos de cerramientos laterales.

3.5.2.1.- Ventanales y puertas.

Los elementos metálicos para cerramientos de huecos de paso de luz, podrán ejecutarse con perfiles metálicos ordinarios L, T, Y, tubulares, etc., ó con laminados y estriados, o con perfiles troquelados o tubulares de chapa metálica, siempre de acuerdo con los detalles de los planos de obra y con las órdenes dictadas en último caso, por el director de la obra.

El contratista deberá presentar si así lo pide el director, una información que comprenda además de la descripción de los ventanales o puertas a emplear, los siguientes extremos:

- Un modelo a tamaño natural con los perfiles señalados en los planos, o haciéndose constar en caso contrario las circunstancias que determinen la propuesta de cambio de perfil, perfiles que siempre serán los adecuados y exigidos por las luces del hueco y adaptados a la función que cada perfil desempeña en cada elemento sea puerta o ventana.
- Una descripción de los perfiles, herrajes de colgar y seguridad, retenedores, etc., y en particular los herrajes especiales como bisagras de fricción destinadas a impedir los cierres violentos de los elementos.
- Un metro lineal de los junquillos con los tornillos correspondientes que vayan a ser empleados en la colocación o sujeción de vidrios o cristales.
- Secciones horizontales y verticales del elemento de que se trate a tamaño natural y perfectamente acotados.
- Peso del modelo descompuesto, cerco o bastidor elementos móviles o herrajes.
- Condiciones especiales de la construcción del elemento a emplear.
- Cualquiera que sea el tipo de puerta o ventana a emplear, deberá estar dispuesto de tal forma que sea absolutamente estanco, impidiendo la penetración de aire o agua.
- Para la valoración de las obras de cerramiento con carpintería metálica, se determinará la superficie que arroja la medición de cada clase de obra, sin desarrollar sus molduras, aplicándole el precio correspondiente a cada tipo de obra.
- Se medirán por las luces de los mismos, incluyendo los cercos correspondientes, es decir, midiendo las luces exteriores del cerco sin contar los sobrantes de longitud de larguero.

3.5.2.2.- Herrajes y cerraduras.

El contratista deberá presentar varias muestras de cada tipo de herrajes y cerraduras que piense emplear, con objeto de que el director de la obra elija y de los elegidos, entregará dos muestras.

Cualquier clase de herrajes que hayan de fijarse sobre la carpintería, deberá quedar perfectamente ajustado en las cajas abiertas en ellas, bien se trate de cercos o de elementos móviles. Asimismo se procurará debilitar lo menos posible con las citadas cajas los elementos sobre los que se efectúe.

Deberá poderse sustituir con facilidad cualquier clase de herraje y su funcionamiento será perfecto en todo caso, será sustituido por el contratista aquel en que esto no ocurra.

Las cerraduras a emplear serán del tipo y clase que ordene en cada caso el director de la obra y dentro de las escalas corrientes de cerraduras de fabricación superior.

3.5.2.3.- Acristalamiento.

El cristal y el vidrio empleado deberá resistir perfectamente y sin perder propiedades frente a la acción del aire, de la humedad y del calor solos o conjuntamente, del agua fría o caliente y de los agentes químicos excepto el ácido fluorhídrico.

No deberán amarillear bajo la acción de la luz solar. Serán homogéneos sin presentar manchas, burbujas, aguas, vetas y otros defectos.

Serán perfectamente planos y cortados de limpieza, sin presentar asperezas, cortaduras, ondulaciones en los bordes y el grueso será uniforme en toda su extensión.

Los cristales serán de calidad superior, fabricados con mezclas finas y esmeradas, serán claros, casi incoloros, más flexibles y menos frágiles que el vidrio.

3.5.3.-Instalación de agua fría y caliente.

3.5.3.1.- Elementos de la instalación.

- Acometida: Es la tubería que enlaza la instalación general interior del inmueble con la tubería de la red de distribución. Atravesará el muro de cerramiento del taller por un orificio practicado por el propietario o abonado, de modo que el tubo quede suelto y le permita la libre dilatación, si bien deberá ser rejuntado de forma que a la vez el orificio quede impermeabilizado.
- Llave de toma: Se encuentra colocada sobre la tubería de la red de distribución y abre el paso a la acometida. Permite hacer tomas en la red y maniobras en las acometidas, sin que la tubería deje de estar en servicio.
- Llave de registro: Estará situada sobre la acometida en la vía pública, junto al taller. Sólo la podrá maniobrar el suministrador o persona autorizada.
- Llave de paso: Se sitúa en la unión de la acometida con el tubo de alimentación de la red exterior, junto al umbral de la puerta, en el interior del taller. Quedará alojada en una cámara impermeabilizada, construida por el propietario o abonado.
- Tubo de alimentación: Es la tubería que enlaza la llave de paso del taller con el contador. A ser posible quedará visible en todo su recorrido.
- Contador: Dispondremos de un contador para la medida del consumo en nuestra instalación. Dicho contador se dispondrá lo más próximo posible a la llave de paso, evitando total o parcialmente, el tubo de alimentación. Se alojará preferentemente un armario cuyas dimensiones vienen indicadas en el Reglamento de Instalaciones Interiores de Suministro de Agua.
- Válvula de retención: Se situará sobre el tubo de alimentación, después del contador general. Tiene por finalidad proteger la red de distribución contra el retorno de aguas sospechosas.
- Tubo ascendente ó montante: Es el tubo que une la salida del contador con la instalación interior particular. Dicho tubo deberá ser capaz de tomar la forma necesaria para enlazar la salida del contador con la posición vertical.
- Llave de paso del abonado: Se halla instalada sobre el tubo ascendente en un lugar accesible al abonado. El abonado podrá cerrarla para dejar sin agua su instalación particular.
- Derivación particular: Parte del tubo ascendente y, con objeto de hacer más difícil el retorno del agua, hace su entrada junto al techo o, en todo caso a un nivel superior al de cualquiera de los aparatos, manteniéndose horizontalmente a este nivel. De dicha derivación o de alguna de sus ramificaciones, arrancarán las tuberías de recorrido vertical descendente hacia los aparatos.

- Derivación del aparato: Conecta la derivación particular ó una de sus ramificaciones con el aparato correspondiente.
- Calentador: Tendrá una potencia mínima de 0.3 Kw./hora.
- Depósito: Será cilíndrico, posición vertical con una capacidad mínima de 310 l.

3.5.3.2.- Características de la instalación.

Las válvulas estarán completas y cuando dispongan de volante, el diámetro mínimo exterior del mismo se recomienda que sea cuatro veces el diámetro nominal de la válvula sin sobrepasar 20 cm. Las tuberías se calcularán de forma que la pérdida de carga en tramos rectos sea inferior a 40 mm cada m, sin sobrepasar 2m/s. El dimensionado y la disposición de las tuberías se realizarán de forma que la diferencia entre los valores extremos de la presión diferencial en la acometida de los distintos aparatos alimentados por una misma bomba, no sea superior al 15 % del valor medio de los mismos. En ningún caso la sección de las tuberías será inferior en las curvas que la sección en el tramo recto.

La instalación de agua caliente o refrigerada estará organizada de forma que la instalación de cualquier unidad de consumo pueda conectarse o aislarse de la red general del taller desde el exterior a la unidad y de tal forma que cada usuario pueda regular o suprimir el servicio a sus locales. La pendiente mínima a emplear en la instalación será del 0.5 % si la circulación del agua es por gravedad, y del 0.2 % si la conducción es forzada. La pendiente será ascendente en el sentido de circulación del agua. En las alineaciones rectas, las desviaciones serán inferiores al 2 por mil. Los apoyos de las tuberías, en general serán los suficientes para que una vez calorifugadas, no se produzcan flechas superiores al 2 por mil, ni ejerzan esfuerzo alguno sobre elementos o aparatos a que estén unidas. La sujeción se hará con preferencia en los puntos fijos y partes centrales de los tubos, dejando libres zonas de posible movimiento tales como curvas.

Las distancias entre soportes para tuberías de cobre serán como máximo las indicadas en la tabla 16.2 del Reglamento de Instalaciones Interiores de Suministro de Agua, en función del diámetro de la tubería en mm. Las conducciones estarán identificadas mediante colores normalizados UNE con indicación de sentido de flujo del fluido que circula por ellas. En la parte más alta de cada circuito se pondrá una purga para eliminar el aire que pudiera allí acumularse. Se recomienda que esta purga se coloque con una conducción de diámetro no inferior a 15 mm. con un purgador y conducción de la posible agua que se elimine con la purga. Esta conducción irá en pendiente hacia el punto de vaciado, que deberá ser visible. Los grifos mezcladores de agua caliente y fría han de ser de un modelo que no permita el paso del agua caliente hacia el conducto del agua fría y viceversa.

Cómo nuestro depósito de agua caliente tiene una capacidad mayor de 310 l., debemos instalar en la conducción de agua fría, junto a la entrada del depósito y en el sentido de la circulación del agua, los dispositivos siguientes:

- Un grifo de cierre.
- Un purgador de control de la estanqueidad del dispositivo de retención.
- Una válvula de retención.
- Una válvula de seguridad, cuya tubería de evacuación vierta por encima del borde superior del elemento que recoja el agua.

3.5.3.3.- Instalación.

La instalación de agua será completa, con todo el sistema empotrado, empleando tuberías de diámetro y clase apropiadas, así como las llaves de paso, válvulas y demás elementos que se precisen.

Las llaves se instalarán en los lugares indicados por la dirección y se colocarán de tal forma que permita en todo momento su fácil manejo y reparación, así como la revisión de sus empaquetaduras.

La dirección podrá exigir que el contratista realice el replanteo de cada ramal de tubería y perfil longitudinal del replanteo, entregándolo al director para su aprobación o reparos, sin cuyo requisito no podrán dar comienzo los trabajos.

Todas las tuberías se montarán centrándose perfectamente, de modo que sus ejes vengán en prolongación y en los cambios de dirección, los tramos rectos serán tangentes a las curvas, sin acusar desviaciones.

Las tuberías sean verticales u horizontales que se fijen con bridas a las paredes, juntas, forjados, etc., tendrán sus bridas perfectamente alineadas y corregidas de modo que el tubo sentado en ellas, quede en las condiciones requeridas de alineación, no tolerándose el empleo de suplementos en las abrazaderas, debiendo estar las tuercas bien apretadas.

El contratista tomará las medidas necesarias para que la tubería de acero galvanizado quede protegida del yeso y la tubería de plomo del cemento.

Las tuberías de drenaje que discurren bajo el pavimento en el interior del edificio, deben ser colocadas en una zanja de las siguientes características:

- La zanja tendrá una anchura igual al diámetro de la tubería más 30 cm.
- La tubería se colocará centrada de manera que queden 15 cm. entre la tubería y las paredes de la zanja.
- La tubería deberá quedar embebida en el hormigón, de manera que la diferencia de cotas entre la superficie libre de hormigón y la cara inferior de la tubería sea igual a la tercera parte del diámetro del tubo.
- El hormigón que se utilice en la colocación de las tuberías deberá tener una resistencia característica mínima de 50 Kg./cm.
- El paso de una tubería a través de elementos de fábrica se resuelve con un sellado de masilla asfáltica o silicona.
- Las arquetas se construirán sobre una solera de hormigón en masa y con una tapa practicable de hormigón armado. Las paredes se formarán con ladrillo macizo y juntas de mortero. Todos los paramentos interiores deben ir enfoscados y bruñidos.

3.5.3.4.- Pruebas hidrostáticas.

Toda la instalación de la tubería a presión deberá ser probada a una presión de 5 atmósferas antes de proceder a enterrarla o dejarla inaccesible de cualquier otra forma. Si por cualquier razón fuese necesario dejar inaccesible una parte del sistema antes de completar la inaccesibilidad del mismo, podrá realizarse la prueba parcial del mismo independientemente.

El sistema de saneamiento deberá ser probado a una presión estática de un metro de altura medido en el punto más alto.

En todas las instalaciones de agua y saneamiento deberán cumplirse estrictamente las Ordenanzas de Seguridad e Higiene.

3.5.3.5.- Materiales usados en la instalación.

Las conducciones de agua caliente y fría serán de cobre. El material usado en las canalizaciones interiores deberá ser capaz de soportar como mínimo una presión de trabajo de 15 Kg/cm², en previsión de la resistencia necesaria para soportar la de servicio y los golpes de ariete provocados por el cierre de los grifos. Los elementos de anclaje y guiado serán robustos e incombustibles y deberán resistir en función del diámetro nominal de la tubería, cargas que van desde 500 hasta 4000 Kp., según lo expuesto en la tabla 14.1 del Reglamento de Instalaciones Interiores de Suministro de Agua. Estas cargas se aplicarán en el centro de la superficie de apoyo que teóricamente va a estar en contacto con la tubería. Las válvulas y grifos, hasta un diámetro nominal de 50 mm. estarán construidas en bronce o latón. Las válvulas serán estancas, interior y exteriormente. Los elementos de sujeción y guiado permitirán la libre dilatación de la tubería y no perjudicarán el aislamiento de la misma. La llave de toma y la llave de registro de nuestra instalación ya se encuentran colocadas. deben ser de buena calidad y no producirán pérdidas de presión excesivas cuando se encuentren totalmente abiertas.

Los espesores mínimos de metal, de los accesorios para embridar o roscar serán los adecuados para soportar las máximas presiones y temperaturas a que hayan de estar sometidos. Los accesorios serán de cobre. Estos pueden ser soldados en tuberías de diámetro comprendido entre 10 y 600 mm. Donde se requieran accesorios especiales,

estos reunirán unas características que permitan su prueba hidrostática a una presión doble de la correspondiente al vapor de suministro en servicio.

3.5.4.-Alcantarillado y desagüe.

La parte correspondiente al desagüe de nuestra instalación se realizará de acuerdo a lo prescrito en el Reglamento de Instalaciones, Calefacción, Climatización y Agua Caliente Sanitaria, al Reglamento Municipal de Servicio de Alcantarillado y Desagüe y a la Ordenanza Municipal de Protección al medio ambiente. La instalación se conectará con la red general de alcantarillado, vertiéndose a él las aguas residuales mediante la correspondiente acometida. Dicha instalación se ajustará a las prescripciones de la Empresa Concesionaria. Dispondremos dos arquetas: una decantadora de sólidos, en la instalación interior del abonado y antes del entronque de esta con la red general y otra colectora de aseos y vestuarios.

3.5.5.-Instalación de alumbrado normal y de emergencia.

3.5.5.1.- Materiales a emplear.

Todos los materiales empleados, incluso los no mencionados en este pliego deberán ser de primera calidad.

Una vez ejecutada la obra definitivamente y antes de iniciar la instalación eléctrica, el contratista presentará al director de la obra los catálogos, cartas, muestras, etc., de los materiales eléctricos a emplear. No podrán ser usados materiales sin que previamente sean aceptados por la dirección.

Este control previo del material no constituye su recepción definitiva, pudiendo ser rechazados aún después de colocados si no cumpliesen con las condiciones exigidas y con la calidad deseada.

Se realizarán cuantos análisis y pruebas ordene la dirección facultativa, aunque éstas no estén indicadas en éste pliego, las cuales se llevarán a cabo en los laboratorios que indique la dirección, siendo los gastos que ello ocasione por cuenta del contratista.

3.5.5.2.- Instalación eléctrica de baja tensión.

De acuerdo con el R.E.B.T. y todas las disposiciones vigentes complementarias, así como la obligada observación de las normas UNE que fija dicho reglamento en su capítulo IX art. 44.

Para su comprobación se tendrán en cuenta las prescripciones del reglamento de verificaciones y regularidad en el suministro.

3.5.5.3.- Cuadros.

Todos los aparatos estarán suministrados por casa de reconocida solvencia en el mercado.

Estarán fabricados para trabajar con tensiones de servicio no inferiores a 400 V.

Todas las conexiones se realizarán a través de regletas de bornas numeradas, facilitando el contratista esquemas completos de conexiones de cada cuadro con indicación clara de aparatos y conductores.

Asimismo, el contratista facilitará esquemas de cableado de todos los conductores exteriores a los cuadros, indicando, además de la numeración del conductor, los principios y finales de los mismos.

Todos los conductores se numerarán en principio y final así como en todas las conexiones y derivaciones intermedias.

Todos los aparatos instalados en los cuadros llevarán identificación en el interior y en el exterior se preverán carteles grabados con indicación del servicio a que corresponde cada elemento. En cualquier caso, el letrero de los carteles será definido por el director de obra.

Todos los cuadros se podrán ensayar antes de su instalación definitiva, sometiéndose a pruebas de aislamientos y a todos aquellas que a juicio del director de obra sean necesarias para determinar el perfecto funcionamiento de cada uno de los elementos constitutivos y del conjunto.

Este control previo no constituye su recepción definitiva, pudiendo ser rechazada por la dirección de obras aún después de colocados, si no cumplieren con las condiciones exigidas en este Pliego de condiciones, debiendo ser remplazados por la contrata por otros que cumplan con las calidades exigidas.

Se realizarán cuantos análisis y pruebas se ordenen por la dirección de obras, aunque éstos no estén indicados en este Pliego, los cuales se ejecutarán en los laboratorios que designe la dirección siendo los gastos ocasionados por cuenta de la contrata.

3.5.5.4.- Instalaciones provisionales.

El contratista será responsable del transporte, almacenamiento y conservación de los materiales y equipos que forman parte de su suministro, hasta la aceptación del trabajo por el propietario. El contratista se ajustará a las normas del propietario respecto a la entrega y control de los materiales

3.5.5.5.- Oficinas, almacenes y talleres.

El contratista montará a su cargo las oficinas y almacenes necesarios para la protección de su personal y equipo, y los talleres que se requieran para la debida ejecución del trabajo. El contratista desmontará y retirará sus instalaciones temporales a la terminación del trabajo, dejando la zona limpia de basuras, escombros, etc.

3.5.5.6.- Instalaciones sanitarias.

El contratista montará a su cargo las instalaciones sanitarias necesarias para su personal, tomando las medidas necesarias para la buena utilización y conservación de las mismas.

3.5.6.-Materiales de obra.

3.5.6.1.- Aportados por el contratista.

El contratista suministrará para la ejecución del trabajo los siguientes materiales a pié de obra:

- Todo el material auxiliar que no forme parte de la instalación final, pero que se requiere para la ejecución del trabajo.
- Todos los materiales consumibles, incluyendo combustibles, lubricantes, etc., para el equipo de construcción, explosivos, encofrados, oxígeno, acetileno. El contratista ha de suministrar todos los materiales sin cargo alguno extra de cualquier tipo, pues tendrá que haber incluido su coste en los precios unitarios o a partida alzada que deben figurar en el estado de precios como parte integral del contrato. Cualquier reclamación sobre éste particular será rechazada.

En todos los casos en que un tipo o clase de material u obra se designe mediante palabras que tengan un significado técnico comercial bien conocido, se entenderá que tales materiales y obras, son los designados usualmente mediante tales acepciones reconocidas y cuando un tipo o clase de material se cite exclusivamente por su nombre técnico, su nombre comercial o por el fabricante o por referencia de catálogo, solo podrá emplearse dicho tipo o clase.

El contratista someterá a la aprobación de la dirección, muestras y precios de los materiales que propone emplear en la construcción que no esté completa e inequívocamente definidos en los documentos que forman parte integral del contrato. Los materiales únicamente podrán ser empleados en la construcción después de que el contratista haya recibido la aprobación formal y por escrito del director de obra.

Estos materiales pueden ser inspeccionados en cualquier momento por la dirección o por su técnico representante, para asegurarse de que cumplen con sus especificaciones. Cualquier material que no pase la prueba de inspección, deberá ser retirado de la obra antes de las 24 horas siguientes a la inspección sin recargo alguno a que tenga derecho el contratista.

El propietario se reserva el derecho de solicitar al contratista que lleve a cabo la adquisición de materiales adicionales que se encuentren en plaza, según sea necesario. Estos materiales se pagarán previa presentación de la factura a la dirección, al precio real de coste, incrementado en un 10%. (Este precio incluye todos los gastos generales, incluso transportes a la zona de realización del trabajo).

La maquinaria, equipos y herramientas del contratista, estarán en perfecto estado de uso.

La dirección de la obra podrá rechazar cualquiera de las que, a su juicio, no cumplen los mínimos requisitos de operatividad, funcionalidad o seguridad exigibles.

El contratista es totalmente responsable de suministrar toda la maquinaria o equipo y herramientas necesarias para llevar a cabo el trabajo en el tiempo especificado. Si durante la ejecución de la obra como representante de la propiedad, quién, si ve que la petición es justificada y la ayuda se le puede presentar sin inconveniente para el propietario deberá dirigirse a la dirección de obra como representante de la propiedad, quien, si ve que la petición es justificada y la ayuda se le puede presentar sin inconveniente para el propietario, podrá a su juicio arrendar el equipo solicitado sin ningún compromiso formal en cuanto a calidad, precio y duración del arriendo. No será tenida en cuenta ninguna reclamación basada en la falta de calidad, fallo o cancelación del arriendo de cualquier maquinaria equipo y herramientas alquilado al contratista por el propietario.

3.5.6.2.- Aportados por el propietario.

El contratista de acuerdo con las necesidades y programación del trabajo, deberá transportar, incluyendo carga y descarga, todos los materiales suministrados por el propietario desde los parques de almacenamiento o almacenes, hasta su emplazamiento definitivo.

3.5.7.-Ejecución.

El trabajo se ejecutará según las normas prescritas de acuerdo con las condiciones que forman parte del contrato y de acuerdo con las mejores prácticas del oficio. El contratista someterá a la aprobación de la dirección, todos los procedimientos de ejecución que no estén suficientemente definidos en el contrato de la obra.

El contratista someterá a su personal a cuantas pruebas de calificación se especifique en las condiciones del contrato. El importe de dichas pruebas será a cargo del contratista.

3.5.8.-Facilidades para la inspección y pruebas.

La dirección de la obra inspeccionará la calidad y el progreso del trabajo. La dirección, tendrá libre acceso en cualquier momento a cualquier punto o fase de la obra. Asimismo, ninguna parte de la obra será enterrada o hecha accesible parcialmente o inaccesible totalmente sin que previamente haya sido inspeccionada y aceptada por el propietario o su representante.

El contratista pagará todos los gastos ocasionados por los trabajos necesarios para dejar las obras preparadas para la inspección y pruebas. El contratista corregirá a su costa cualquier obra que, a juicio de la dirección, no haya superado positivamente la inspección o pruebas.

La dirección tendrá la posibilidad de ordenar la repetición de la inspección realizada de la obra sobre la que exista discusión y en éste caso, el contratista estará obligado a dejar al descubierto dicha parte de la obra. Si se comprueba que dicho trabajo está ejecutado de acuerdo con los documentos del contrato, el propietario abonará el coste de las inspecciones y el de restituir la obra al estado en que se encontraba. En el supuesto de que se compruebe que tal trabajo no está de acuerdo con los documentos del contrato, el contratista pagará tales gastos.

A menos que se especifique lo contrario en las condiciones del contrato el contratista realizará a su cargo cuantas pruebas sean necesarias para demostrar que el trabajo cumple con los requisitos exigidos en el contrato y además, todas aquellas requeridas por la legislación vigente.

3.5.9.-Limpieza de basuras y escombros.

El contratista no permitirá que se acumulen desperdicios o basuras en el emplazamiento de la obra, comprometiéndose a limpiarla diariamente y cuando así lo ordene la dirección. A la terminación del trabajo, el contratista retirará toda la basura y desperdicios del emplazamiento de la obra, así como todas las herramientas, andamios y materiales sobrantes, dejando completamente limpio el emplazamiento de la obra.

Los materiales sobrantes que pertenezcan al propietario, se enviarán al almacén del propietario. La chatarra, la basura, los escombros y tierras sobrantes se verterán en las zonas que se indiquen al efecto.

En el caso de que el contratista no cumpla con lo indicado en los apartados anteriores, será el propietario el que efectúe dicha limpieza y su importe lo deducirá de las certificaciones del contratista.

3.5.10.-Normas sobre seguridad e higiene.

El contratista cumplirá estrictamente con toda la reglamentación en vigor en cuanto a Seguridad e Higiene en el Trabajo, así como las normas de seguridad adoptadas por el propietario ya sean de orden general, como las particulares que para cada caso se determinen.

Cumplirá asimismo con las normas y reglamentos de construcción en vigor, para prevenir de cualquier daño o accidente a las personas que se encuentren en la propia obra o cerca de ella.

El contratista proveerá a su personal con cascos de los que deberá garantizar su uso, así como los medios de protección obligatorios que según la Reglamentación de Seguridad e Higiene en el Trabajo sean precisos.

Todas las herramientas y equipo proporcionados por el contratista, serán adecuados para su propósito y no afectarán a la seguridad del trabajo. Si fuesen inadecuados o peligrosos a juicio de la dirección de la obra, serán reemplazados por otros a cargo del contratista.

El contratista designará un miembro de su organización en la obra, cuya obligación será la de velar por la prevención de los accidentes y el cumplimiento de las normas que regulen la materia. El nombre y cargo de la persona que sea designada para este cometido, será comunicado por el contratista a la dirección.

En caso de accidente o peligro inminente, en la cual exista peligro para las vidas o para la obra en curso, para obras ya ejecutadas o para las propiedades colindantes, se autorizará al contratista para actuar a discreción y sin autorización en cuanto sea necesario para prevenir las pérdidas o daños que pudieran producirse. En las mismas circunstancias actuará de la forma que le ordene la dirección, debiendo ejecutar tales órdenes inmediatamente. Las compensaciones que el contratista reclame como consecuencia de éstos trabajos de emergencia, se fijarán de común acuerdo o mediante arbitraje.

El propietario facilitará al contratista sus servicios médicos, solamente para primeros auxilios en caso de accidente personal del contratista. En éste supuesto vendrá obligado el contratista a abonar el cargo que por este concepto se haya producido.

No se encenderán fuegos por ningún motivo, a no ser que se tenga autorización escrita del propietario de la obra o de su representante.

En cualquier caso, todo el personal, cualquiera que sea su categoría profesional será responsable de la estricta observancia de las normas anteriormente mencionadas de "Seguridad e Higiene en el Trabajo" cuyo cumplimiento es obligatorio.

Se prohíben expresamente actos de temeridad que entrañan siempre un riesgo evidente. Asimismo, todo operario deberá dar cuenta a su superior de las situaciones inseguras que observe en su trabajo y advertir del material o herramientas que se encuentren en mal estado.

Se tendrá especial cuidado en los trabajos de altura, en los que exista abundante concentración de polvo o pintura, en los transportes de materiales, aparejos, grúas, eslingas y otros materiales.

En el montaje de andamios y utilización de escaleras, así como para trabajos de soldadura y corte se cuidará especialmente la protección del operario contra las radiaciones del arco, el calor y quemaduras en la piel y emanación de gases y protección contra incendios en los lugares donde se efectúen éstos trabajos.

3.5.11.-Fábricas trabajos no previstos en este peligro.

El contratista se compromete a realizar cuantas obras suplementarias o cambios, tanto en aumento como en disminución, en el trabajo, que le sean solicitados por la dirección y ejecutará este trabajo extra autorizado en los términos y bajo las condiciones del contrato, siempre que el aumento quede comprendido dentro del objeto y alcance del trabajo, indicado en las condiciones del contrato.

El contratista no deberá comenzar ninguna obra suplementaria o ningún cambio, hasta que haya recibido la correspondiente autorización firmada por la dirección de la obra y dicha autorización de cambio haya sido aceptada por el contratista en cuanto a descripción del trabajo, costo y sistema de pago y en cuanto a retrasos que, como consecuencia de la aceptación de la autorización de cambio pueda considerarse en la terminación del trabajo amparado por las condiciones del contrato.

3.5.12.-Significación de los ensayos y reconocimientos verificados durante la ejecución de las obras.

Los ensayos y reconocimientos más o menos minuciosos verificados durante la ejecución de las obras no tienen otros caracteres que el de simples antecedentes para la recepción, por consiguiente, la admisión de materiales o piezas en cualquier forma que se realice antes de la recepción, no atenúa las obligaciones de subsanar o reponer, que el contratista contrae, si las instalaciones resultasen inaceptables, parcial o totalmente en el acto de reconocimiento final de la recepción.

Presupuesto.

4.- Presupuesto.

4.1.- Presupuesto de ejecución material.

Nº UD	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	TOTAL
1.1 m ²	<p>A) Descripción: Formación de encachado de 20 cm de espesor en caja para base de solera, mediante relleno y extendido en tongadas de espesor no superior a 20 cm de gravas procedentes de cantera caliza de 40/80 mm; y posterior compactación mediante equipo manual con bandeja vibrante, sobre la explanada homogénea y nivelada (no incluida en este precio). Incluso carga, transporte y descarga a pie de tajo de los áridos a utilizar en los trabajos de relleno y regado de los mismos.</p> <p>B) Incluye: Transporte y descarga del material a pie de tajo. Extendido del material de relleno en tongadas de espesor uniforme. Riego de la capa. Compactación y nivelación.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	784,53	7,31	5.734,91
1.2 m ²	<p>A) Descripción: Formación de solera de 10 cm de espesor, de hormigón en masa HM-10/B/20/I fabricado en central y vertido desde camión, para servir de base a un solado, sin tratamiento de su superficie; realizada sobre capa base existente (no incluida en este precio). Incluso p/p de preparación de la superficie de apoyo del hormigón, extendido y vibrado del hormigón mediante regla vibrante, formación de juntas de hormigonado y plancha de poliestireno expandido de 2 cm de espesor para la ejecución de juntas de contorno, colocada alrededor de cualquier elemento que interrumpa la solera, como pilares y muros; emboquillado o conexión de los elementos exteriores (cercos de arquetas, sumideros, botes sifónicos, etc.) de las redes de instalaciones ejecutadas bajo la solera; y aserrado de las juntas de retracción, por medios mecánicos, con una profundidad de 1/3 del espesor de la solera.</p> <p>B) Incluye: Preparación de la superficie de apoyo del hormigón, comprobando la densidad y las rasantes. Replanteo de las juntas de hormigonado. Tendido de niveles mediante toques, maestras de hormigón o reglas. Riego de la superficie base. Formación de juntas de hormigonado y contorno. Vertido y compactación del hormigón. Curado del hormigón. Aserrado de juntas de retracción.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin deducir la superficie ocupada por los soportes situados dentro de su perímetro.</p>	784,53	8,48	6.652,81
TOTAL PRESUPUESTO PARCIAL Nº 1 ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO:				12.387,72

PRESUPUESTO PARCIAL Nº 2 CIMENTACIONES

Nº UD	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	TOTAL
2.1 m³	<p>A) Descripción: Formación de muro de sótano de 35 cm de espesor medio, encofrado a una cara y ejecutado en condiciones complejas con encofrado metálico con acabado tipo industrial para revestir; realizado con hormigón armado HA-25/B/20/IIa fabricado en central y vertido con cubilote, con una cuantía aproximada de acero UNE-EN 10080 B 500 S de 50 kg/m³. Encofrado y desencofrado de los muros de hasta 3 m de altura, con paneles metálicos modulares. Incluso p/p de formación de juntas, elementos para paso de instalaciones, y sellado de orificios con masilla elástica.</p> <p>B) Incluye: Replanteo del encofrado sobre la cimentación. Colocación de la armadura con separadores homologados. Colocación de elementos para paso de instalaciones. Formación de juntas. Limpieza de la base de apoyo del muro en la cimentación. Encofrado a una cara del muro. Vertido y compactación del hormigón. Desencofrado. Curado del hormigón. Sellado de orificios.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre la sección teórica de cálculo, según documentación gráfica de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 2 m².</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 2 m².</p>	444,40	197,64	87.831,22
TOTAL PRESUPUESTO PARCIAL Nº 2 CIMENTACIONES:				87.831,22

PRESUPUESTO PARCIAL Nº 3 ESTRUCTURAS

Nº UD	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	TOTAL
3.1 m ²	<p>A) Descripción: Formación de estructura de hormigón armado HA-25/B/20/Ila fabricado en central y vertido con cubilote con un volumen total de hormigón en forjado, vigas y soportes de 0,178 m³/m²; acero UNE-EN 10080 B 500 S en zona de refuerzo de negativos y conectores de viguetas y zunchos, vigas y soportes con una cuantía total 11 kg/m², compuesta de los siguientes elementos: FORJADO UNIDIRECCIONAL: horizontal, de canto 32 = 27+5 cm; semivigüeta armada con zapatilla de hormigón; bovedilla de hormigón, 60x20x27 cm, incluso p/p de piezas especiales; capa de compresión de 5 cm de espesor, con armadura de reparto formada por malla electrosoldada ME 20x20 de Ø 5 mm, acero B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080; vigas planas; incluso p/p de zunchos perimetrales de planta, encofrado y desencofrado de vigas y forjado mediante sistema continuo compuesto de puntales, sopandas metálicas y superficie encofrante de madera tratada reforzada con varillas y perfiles; SOPORTES: con altura libre de hasta 3 m, incluso p/p de encofrado y desencofrado con chapas metálicas reutilizables. Remate en borde de forjado con molde de poliestireno expandido para cornisa.</p> <p>B) Incluye: SOPORTES: Replanteo. Colocación de las armaduras con separadores homologados. Montaje del encofrado. Vertido y compactación del hormigón. Desencofrado. Curado del hormigón. Reparación de defectos superficiales. FORJADO: Replanteo del encofrado. Montaje del encofrado. Replanteo de la geometría de la planta sobre el encofrado. Colocación de viguetas, bovedillas y moldes para cornisas. Colocación de las armaduras con separadores homologados. Vertido y compactación del hormigón. Regleado y nivelación de la capa de compresión. Curado del hormigón. Desencofrado. Reparación de defectos superficiales.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Superficie medida en verdadera magnitud desde las caras exteriores de los zunchos del perímetro, según documentación gráfica de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 6 m².</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá, en verdadera magnitud, desde las caras exteriores de los zunchos del perímetro, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 6 m². Se consideran incluidos todos los elementos integrantes de la estructura señalados en los planos y detalles del Proyecto.</p>	1.467,48	71,28	104.601,97

PRESUPUESTO PARCIAL Nº 3 ESTRUCTURAS

Nº UD	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	TOTAL
3.2 m ²	<p>A) Descripción: Formación de estructura de hormigón armado HA-25/B/20/IIa fabricado en central y vertido con cubilote con un volumen total de hormigón en forjado, vigas y soportes de 0,177 m³/m²; acero UNE-EN 10080 B 500 S en zona de refuerzo de negativos y conectores de viguetas y zunchos, vigas y soportes con una cuantía total 11 kg/m², compuesta de los siguientes elementos: FORJADO UNIDIRECCIONAL: horizontal, de canto 35 = 30+5 cm; semivigueta pretensada T-12; bovedilla mecanizada de poliestireno expandido, 60x50x30 cm, incluso p/p de piezas especiales; capa de compresión de 5 cm de espesor, con armadura de reparto formada por malla electrosoldada ME 20x20 de Ø 5 mm, acero B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080; vigas planas; incluso p/p de zunchos perimetrales de planta, encofrado y desencofrado de vigas y forjado mediante sistema continuo compuesto de puntales, sopandas metálicas y superficie encofrante de madera tratada reforzada con varillas y perfiles; SOPORTES: con altura libre de hasta 3 m, incluso p/p de encofrado y desencofrado con chapas metálicas reutilizables. Remate en borde de forjado con molde de poliestireno expandido para cornisa.</p> <p>B) Incluye: SOPORTES: Replanteo. Colocación de las armaduras con separadores homologados. Montaje del encofrado. Vertido y compactación del hormigón. Desencofrado. Curado del hormigón. Reparación de defectos superficiales. FORJADO: Replanteo del encofrado. Montaje del encofrado. Replanteo de la geometría de la planta sobre el encofrado. Colocación de viguetas, bovedillas y moldes para cornisas. Colocación de las armaduras con separadores homologados. Vertido y compactación del hormigón. Regleado y nivelación de la capa de compresión. Curado del hormigón. Desencofrado. Reparación de defectos superficiales.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Superficie medida en verdadera magnitud desde las caras exteriores de los zunchos del perímetro, según documentación gráfica de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 6 m².</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá, en verdadera magnitud, desde las caras exteriores de los zunchos del perímetro, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 6 m². Se consideran incluidos todos los elementos integrantes de la estructura señalados en los planos y detalles del Proyecto.</p>	879,24	76,03	66.848,62
TOTAL PRESUPUESTO PARCIAL Nº 3 ESTRUCTURAS:				171.450,59

PRESUPUESTO PARCIAL Nº 4 FACHADAS

Nº UD	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	TOTAL
4.1 m	<p>A) Descripción: Formación de antepecho de 1,25 m de alto y 0,2 m de ancho, realizado con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central y vertido con cubilote y armado con una cuantía aproximada de acero de 1 kg/m de UNE-EN 10080 B 500 S. Incluso encofrado y desencofrado de los muros a dos caras con encofrado metálico, ferrallado de las armaduras y hormigonado.</p> <p>B) Incluye: Limpieza y preparación de la superficie de apoyo. Replanteo de la sección. Encofrado de los muros. Colocación de la armadura. Vertido y compactación del hormigón. Desencofrado de los muros. Curado del hormigón.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Longitud medida a ejes, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá, a ejes, la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	154,40	54,15	8.360,76
TOTAL PRESUPUESTO PARCIAL Nº 4 FACHADAS:				8.360,76

PRESUPUESTO PARCIAL Nº 5 PARTICIONES

Nº UD	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	TOTAL
5.1 m ²	<p>A) Descripción: Suministro y montaje de trasdosado directo sobre partición interior, de 89,5 mm de espesor total, compuesto por una placa transformada de yeso laminado B / UNE-EN 520 - 1200 / 2600 / 69,5 / borde afinado, Placomur PMS 10+60 "PLACO", formada por un alma de yeso de origen natural embutida e íntimamente ligada a dos láminas de cartón fuerte, con un panel de poliestireno expandido adherido en su dorso, recibida directamente sobre el paramento con pasta de agarre MAP "PLACO". Incluso p/p de replanteo de la línea de paramento acabado, de las zonas de paso y de los huecos; colocación sucesiva, para cada placa, de las pelladas de pasta de agarre en el paramento soporte; corte de las placas, colocación de calzos en la zona inferior y colocación individual de las placas mediante presión sobre las pelladas; formación de juntas de dilatación; tratamiento de las zonas de paso y huecos; ejecución de ángulos; tratamiento de juntas mediante pasta y cinta de juntas; recibido de las cajas para alojamiento de mecanismos eléctricos y de paso de instalaciones, previo replanteo de su ubicación en las placas y perforación de las mismas, y limpieza final. Totalmente terminado y listo para imprimir, pintar o revestir.</p> <p>B) Incluye: Replanteo y trazado en el forjado inferior y en el superior de la línea de paramento acabado. Colocación sucesiva en el paramento de las pelladas de pasta de agarre correspondientes a cada una de las placas. Colocación sucesiva e independiente de cada una de las placas mediante pañeado. Replanteo de las cajas para alojamiento de mecanismos eléctricos y de paso de instalaciones, y posterior perforación de las placas. Tratamiento de las juntas entre placas. Recibido de las cajas para alojamiento de mecanismos eléctricos y de paso de instalaciones.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, siguiendo los criterios de medición expuestos en la norma UNE 92305: para huecos de superficie mayor o igual a 5 m² e inferior o igual a 8 m², se deducirá la mitad del hueco y para huecos de superficie mayor a 8 m², se deducirá todo el hueco.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, siguiendo los criterios de medición expuestos en la norma UNE 92305: para huecos de superficie mayor o igual a 5 m² e inferior o igual a 8 m², se deducirá la mitad del hueco y para huecos de superficie mayor a 8 m², se deducirá todo el hueco.</p>	406,75	26,69	10.856,16
5.2 m ²	<p>A) Descripción: Formación de hoja de partición de 10 cm de espesor de fábrica, de bloque de tabique de hormigón celular, 62,5x25x10 cm, para revestir, recibida con adhesivo cementoso. Incluso p/p de aplomado y recibido de cercos y precercos, mermas y roturas.</p> <p>B) Incluye: Replanteo y trazado en el forjado de los tabiques a realizar. Colocación y aplomado de miras de referencia. Colocación, aplomado y nivelación de cercos y precercos de puertas y armarios. Tendido de hilos entre miras. Colocación de las piezas por hiladas a nivel. Recibido a la obra de los elementos de fijación de cercos y precercos.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, deduciendo los huecos de superficie mayor de 3 m².</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, deduciendo los huecos de superficie mayor de 3 m².</p>	627,10	21,43	13.438,75

PRESUPUESTO PARCIAL Nº 5 PARTICIONES

Nº UD	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	TOTAL
5.3 m ²	<p>A) Descripción: Formación de hoja de partición de 15 cm de espesor de fábrica, de bloque de tabique de hormigón celular, 62,5x25x15 cm, para revestir, recibida con adhesivo cementoso. Incluso p/p de aplomado y recibido de cercos y precercos, mermas y roturas.</p> <p>B) Incluye: Replanteo y trazado en el forjado de los tabiques a realizar. Colocación y aplomado de miras de referencia. Colocación, aplomado y nivelación de cercos y precercos de puertas y armarios. Tendido de hilos entre miras. Colocación de las piezas por hiladas a nivel. Recibido a la obra de los elementos de fijación de cercos y precercos.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, deduciendo los huecos de superficie mayor de 3 m².</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, deduciendo los huecos de superficie mayor de 3 m².</p>	412,48	30,44	12.555,89
5.4 m ²	<p>A) Descripción: Formación de hoja de partición interior de 16 cm de espesor de fábrica, de ladrillo de hormigón perforado acústico, Geroblok Cámara "DBBLOK", para revestir, de 25x15,5x10 cm, recibida con mortero de cemento M-7,5. Incluso p/p de replanteo, nivelación y aplomado, recibido de cercos y precercos, mermas, roturas, enjarjes, mochetas y limpieza.</p> <p>B) Incluye: Replanteo y trazado en el forjado de los tabiques a realizar. Colocación y aplomado de miras de referencia. Colocación, aplomado y nivelación de cercos y precercos de puertas y armarios. Recibido a la obra de los elementos de fijación de cercos y precercos. Tendido de hilos entre miras. Colocación de las piezas por hiladas a nivel. Recibido a la obra de los elementos de fijación de cercos y precercos. Encuentros de la fábrica con fachadas, soportes y tabiques. Encuentro de la fábrica con el forjado superior.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, deduciendo los huecos de superficie mayor de 3 m².</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, deduciendo los huecos de superficie mayor de 3 m².</p>	443,22	30,36	13.456,16
TOTAL PRESUPUESTO PARCIAL Nº 5 PARTICIONES:				50.306,96

PRESUPUESTO PARCIAL Nº 6 AISLAMIENTOS E IMPERMEABILIZACIONES

Nº UD	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	TOTAL
6.1 m ²	<p>A) Descripción: Suministro y colocación de aislamiento térmico por el exterior de muros en contacto con el terreno, constituido por panel rígido de poliestireno extruido, de superficie lisa y mecanizado lateral a media madera, de 40 mm de espesor, resistencia a compresión ≥ 300 kPa, resistencia térmica $1,2 (m^2K)/W$, conductividad térmica $0,034 W/(mK)$, dispuesto sobre el trasdós del muro mediante fijaciones mecánicas, preparado para recibir el relleno con material de drenaje (no incluido en este precio). Incluso p/p de preparación de la superficie soporte, cortes y ejecución del remate perimetral de protección mediante perfil metálico de chapa de acero galvanizado instalado sobre la coronación de los paneles aislantes.</p> <p>B) Incluye: Limpieza y preparación de la superficie soporte. Preparación del aislamiento. Colocación del aislamiento. Ejecución del remate perimetral superior.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	511,07	13,67	6.986,33
6.2 m ²	<p>A) Descripción: Suministro y colocación de aislamiento térmico horizontal de soleras en contacto con el terreno, constituido por panel rígido de poliestireno extruido, de superficie lisa y mecanizado lateral a media madera, de 40 mm de espesor, resistencia a compresión ≥ 300 kPa, resistencia térmica $1,2 (m^2K)/W$, conductividad térmica $0,034 W/(mK)$ y film de polietileno dispuesto sobre el aislante a modo de capa separadora, preparado para recibir una solera de mortero u hormigón (no incluida en este precio). Incluso p/p de preparación de la superficie soporte y cortes del aislante.</p> <p>B) Incluye: Limpieza y preparación de la superficie soporte. Preparación del aislamiento. Colocación del aislamiento sobre el terreno. Colocación del film de polietileno.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	784,53	14,50	11.375,69
6.3 m ²	<p>A) Descripción: Suministro y colocación de aislamiento térmico vertical de soleras en contacto con el terreno, constituido por panel rígido de poliestireno extruido, de superficie lisa y mecanizado lateral a media madera, de 40 mm de espesor, resistencia a compresión ≥ 300 kPa, resistencia térmica $1,2 (m^2K)/W$, conductividad térmica $0,034 W/(mK)$ y film de polietileno dispuesto sobre el aislante a modo de capa separadora, preparado para recibir una solera de mortero u hormigón (no incluida en este precio). Incluso p/p de preparación de la superficie soporte y cortes del aislante.</p> <p>B) Incluye: Limpieza y preparación de la superficie soporte. Preparación del aislamiento. Colocación del aislamiento sobre el terreno. Colocación del film de polietileno.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	181,33	15,11	2.739,90

PRESUPUESTO PARCIAL Nº 6 AISLAMIENTOS E IMPERMEABILIZACIONES

Nº UD	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	TOTAL
6.4 m ²	<p>A) Descripción: Suministro y colocación de aislamiento térmico y acústico de suelos flotantes formado por panel rígido de lana de roca volcánica, según UNE-EN 13162, no revestido, de 100 mm de espesor, resistencia térmica 2,85 (m²K)/W, conductividad térmica 0,035 W/(mK), preparado para recibir una solera de mortero u hormigón (no incluida en este precio), depositado sobre el soporte a tresbolillo y sin separaciones entre los paneles, previa protección del aislamiento con film de polietileno de 0,2 mm de espesor. Incluso p/p de preparación de la superficie soporte, cortes, desolidarización perimetral realizada con el mismo material aislante y sellado de juntas del film de polietileno protector del aislamiento con cinta adhesiva.</p> <p>B) Incluye: Limpieza y preparación de la superficie soporte. Corte y preparación del aislamiento. Colocación del aislamiento sobre el forjado. Colocación del film de polietileno.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	758,94	26,28	19.944,94
6.5 m ²	<p>A) Descripción: Suministro y colocación de aislamiento acústico sobre falso techo de placas, formado por lámina de fibra de poliéster, Fonobasic P "BUTECH", de 30 mm de espesor. Incluso p/p de cortes del aislante.</p> <p>B) Incluye: Corte, ajuste y colocación del aislamiento.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Superficie medida entre paramentos, según documentación gráfica de Proyecto, sin descontar huecos para instalaciones.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin descontar huecos para instalaciones.</p>	56,32	9,09	511,95
6.6 m ²	<p>A) Descripción: Formación de impermeabilización de muro de sótano o estructura enterrada, por su cara exterior, mediante la aplicación con brocha de dos manos de emulsión asfáltica (tipo ED, UNE 104231), hasta conseguir una capa uniforme que cubra debidamente toda la superficie soporte, con un rendimiento mínimo de 1 kg/m² por mano. Incluso p/p de limpieza previa de la superficie a tratar y relleno de coqueras, grietas y rugosidades con la misma emulsión, evitando que queden vacíos o huecos que puedan romper la película bituminosa una vez formada.</p> <p>B) Incluye: Preparación de la superficie soporte. Aplicación de la primera mano. Aplicación de la segunda mano.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	511,07	6,11	3.122,64

PRESUPUESTO PARCIAL Nº 6 AISLAMIENTOS E IMPERMEABILIZACIONES

Nº UD	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	TOTAL
6.7 m ²	<p>A) Descripción: Formación de drenaje de muro de sótano o estructura enterrada, por su cara exterior, mediante lámina drenante nodular, de polietileno de alta densidad, con geotextil de polipropileno de 120 g/m² incorporado, resistencia a la compresión 180 ± 20% kN/m² según UNE-EN ISO 604 y capacidad de drenaje 4,8 l/(s·m); sujeta al paramento vertical mediante fijaciones mecánicas (6 ud/m²), con los nódulos contra el muro previamente impermeabilizado. Incluso p/p de limpieza y preparación de la superficie, solapes horizontales y verticales, remates de esquinas y rincones y colocación de perfil metálico de remate superior (0,3 m/m²).</p> <p>B) Incluye: Realización de trabajos auxiliares en la superficie soporte (conformado de ángulos, paso de tubos, etc.). Limpieza y preparación de la superficie en la que ha de aplicarse la lámina drenante. Colocación de la lámina drenante y filtrante. Tratamiento de los elementos singulares (ángulos, aristas, etc.).</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, incluyendo las entregas y los solapes.</p>	511,07	11,21	5.729,09
TOTAL PRESUPUESTO PARCIAL Nº 6 AISLAMIENTOS E IMPERMEABILIZACIONES:				50.410,54

PRESUPUESTO PARCIAL Nº 7 CUBIERTAS

Nº UD	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	TOTAL
7.1 m ²	<p>A) Descripción: Formación de cubierta plana no transitable, ventilada, autoprotegida, tipo convencional, pendiente del 1% al 15%, compuesta de los siguientes elementos: FORMACIÓN DE PENDIENTES: solera de tablero cerámico hueco machihembrado de 80x25x3,5 cm con una capa de regularización de mortero de cemento M-5 de 2 cm de espesor y acabado fratasado, apoyada sobre tabiques aligerados de ladrillo cerámico hueco de 24x11,5x9 cm, recibido con mortero de cemento M-5, dispuestos cada 80 cm y con 30 cm de altura media, rematados superiormente con maestras de mortero de cemento M-5; AISLAMIENTO TÉRMICO: panel rígido de poliestireno extruido, de superficie lisa y mecanizado lateral a media madera, de 50 mm de espesor, resistencia a compresión ≥ 300 kPa, resistencia térmica $1,5 \text{ (m}^2\text{K)/W}$, conductividad térmica $0,034 \text{ W/(mK)}$; IMPERMEABILIZACIÓN: tipo monocapa, adherida, formada por una lámina de betún modificado con elastómero SBS LBM(SBS)-50/G-FP (150R), con armadura de fieltro de poliéster reforzado y estabilizado de 150 g/m^2, con autoprotección mineral colocada con imprimación asfáltica, tipo EA.</p> <p>B) Incluye: Replanteo de los puntos singulares. Replanteo de las pendientes y trazado de limatesas, limahoyas y juntas. Formación de pendientes mediante encintado de limatesas, limahoyas y juntas con maestras de ladrillo. Relleno de juntas con poliestireno expandido. Ejecución de los tabiques aligerados. Revisión de la superficie base en la que se realiza la fijación del aislamiento de acuerdo con las exigencias de la técnica a emplear. Corte, ajuste y colocación del aislamiento. Ejecución del tablero cerámico machihembrado sobre los tabiques aligerados. Vertido, extendido y regleado de la capa de mortero de regularización. Limpieza y preparación de la superficie en la que ha de aplicarse la lámina asfáltica. Colocación de la impermeabilización.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Superficie medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de Proyecto, desde las caras interiores de los antepechos o petos perimetrales que la limitan.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá, en proyección horizontal, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, desde las caras interiores de los antepechos o petos perimetrales que la limitan.</p>	825,24	63,73	52.592,55
TOTAL PRESUPUESTO PARCIAL Nº 7 CUBIERTAS:				52.592,55

PRESUPUESTO PARCIAL Nº 8 REVESTIMIENTOS

Nº	UD	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	TOTAL
8.1	m ²	<p>A) Descripción: Formación de capa de pintura plástica con textura lisa, color blanco, acabado mate, sobre paramentos horizontales y verticales interiores de hormigón, mediante aplicación de una mano de fondo de emulsión acrílica acuosa como fijador de superficie y dos manos de acabado con pintura plástica en dispersión acuosa tipo II según UNE 48243 (rendimiento: 0,125 l/m² cada mano). Incluso p/p de preparación del soporte mediante limpieza.</p> <p>B) Incluye: Preparación del soporte. Aplicación de la mano de fondo. Aplicación de las manos de acabado.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, con el mismo criterio que el soporte base.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, con el mismo criterio que el soporte base.</p>	426,97	8,59	3.667,67
8.2	m ²	<p>A) Descripción: Formación de capa de pintura al temple color blanco, acabado gotelé con gota fina, sobre paramentos horizontales y verticales interiores de mortero, yeso o ladrillo, mediante aplicación una mano de fondo con temple diluido, dada a brocha, rodillo o pistola, hasta la impregnación de los poros de la superficie soporte, plastecido en aquellos puntos en que haya grietas u oquedades, después del secado de la mano de fondo, con plaste dado a espátula o rasqueta, lijado fino y repaso de los plastecidos con una mano de fondo y una mano de acabado mediante proyección a pistola de pintura al temple en gotas uniformes y no separadas. Incluso p/p de limpieza y lijado de pequeñas adherencias e imperfecciones.</p> <p>B) Incluye: Preparación y limpieza previa del soporte. Aplicación de una mano de fondo. Plastecido. Aplicación de una mano de fondo. Aplicación de una mano de acabado.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, con el mismo criterio que el soporte base.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, con el mismo criterio que el soporte base.</p>	672,86	2,38	1.601,41
8.3	m ²	<p>A) Descripción: Formación de revestimiento continuo de mortero de cemento M-5, a buena vista, de 10 mm de espesor, aplicado sobre un paramento horizontal interior de hasta 3 m de altura, acabado superficial rugoso, para servir de base a un posterior revestimiento. Incluso p/p de colocación de malla de fibra de vidrio antiálcalis para refuerzo de encuentros entre materiales diferentes y en los frentes de forjado, en un 20% de la superficie del paramento, formación de juntas, rincones, maestras con separación entre ellas no superior a tres metros, aristas, remates en los encuentros con paramentos, revestimientos u otros elementos recibidos en su superficie.</p> <p>B) Incluye: Colocación de la malla entre distintos materiales. Despiece de paños de trabajo. Realización de maestras. Aplicación del mortero. Realización de juntas y encuentros. Acabado superficial. Curado del mortero.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, sin deducir huecos menores de 4 m² y deduciendo, en los huecos de superficie mayor de 4 m², el exceso sobre los 4 m².</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, deduciendo, en los huecos de superficie mayor de 4 m², el exceso sobre los 4 m².</p>	672,86	12,51	8.417,48

PRESUPUESTO PARCIAL Nº 8 REVESTIMIENTOS

Nº UD	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	TOTAL
8.4 m ²	<p>A) Descripción: Formación de revestimiento continuo de mortero de cemento M-5, a buena vista, de 15 mm de espesor, aplicado sobre un paramento vertical interior de hasta 3 m de altura, acabado superficial rugoso, para servir de base a un posterior revestimiento, con colocación de malla de fibra de vidrio antiálcalis en el centro del espesor del mortero, para armarlo y reforzarlo. Incluso p/p de preparación de la superficie soporte, mediante la aplicación de una primera capa de mortero de cemento M-15, de 5 mm de espesor, que sirve de agarre al paramento, colocación de malla de fibra de vidrio antiálcalis para refuerzo de encuentros entre materiales diferentes y en los frentes de forjado, en un 20% de la superficie del paramento, formación de juntas, rincones, maestras con separación entre ellas no superior a tres metros, aristas, mochetas, jambas, dinteles, remates en los encuentros con paramentos, revestimientos u otros elementos recibidos en su superficie.</p> <p>B) Incluye: Preparación de la superficie soporte. Despiece de paños de trabajo. Realización de maestras. Aplicación del mortero. Realización de juntas y encuentros. Acabado superficial. Curado del mortero.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, sin deducir huecos menores de 4 m² y deduciendo, en los huecos de superficie mayor de 4 m², el exceso sobre los 4 m².</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, deduciendo, en los huecos de superficie mayor de 4 m², el exceso sobre los 4 m².</p>	427,40	18,00	7.693,20
8.5 m ²	<p>A) Descripción: Formación de capa fina de pasta niveladora de suelos, de 10 mm de espesor, aplicada manualmente, para la regularización y nivelación de la superficie soporte interior de hormigón o mortero, previa aplicación de imprimación de resinas sintéticas modificadas, que actuará como puente de unión, mediante rodillo, procurando un reparto uniforme y evitando la formación de charcos, preparada para recibir pavimento cerámico, de corcho, de madera, laminado, flexible o textil (no incluido en este precio). Incluso p/p de marcado de los niveles de acabado mediante la utilización de indicadores de nivel, amasado con batidor eléctrico, vertido de la mezcla y extendido en capa continua, formación de juntas y curado del mortero. Sin incluir la preparación de la superficie soporte.</p> <p>B) Incluye: Replanteo y marcado de niveles de acabado. Aplicación de la imprimación. Amasado con batidor eléctrico. Vertido y extendido de la mezcla. Curado del mortero.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin deducir la superficie ocupada por los soportes situados dentro de su perímetro.</p>	758,94	29,96	22.737,84
8.6 m ²	<p>A) Descripción: Formación de base para pavimento de gravilla de machaqueo de 5 a 10 mm de diámetro, en capa de 2 cm de espesor, preparada para su posterior uso como soporte de pavimento.</p> <p>B) Incluye: Limpieza y preparación del soporte. Replanteo de niveles y colocación de maestras. Extendido del árido. Regularización de la capa de árido, pasando una regla sobre las maestras.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin deducir la superficie ocupada por los soportes situados dentro de su perímetro.</p>	696,19	1,23	856,31

PRESUPUESTO PARCIAL Nº 8 REVESTIMIENTOS

Nº	UD	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	TOTAL
8.7	m ²	<p>A) Descripción: Formación de base para pavimento interior, con mortero de cemento autonivelante tipo CT C20 F6 según UNE-EN 13813, de 80 mm de espesor, vertido sobre lámina de aislamiento para formación de suelo flotante, mediante aplicación mecánica (con mezcladora-bombeadora). Incluso p/p de replanteo y marcado de los niveles de acabado mediante la utilización de indicadores de nivel, colocación de banda de panel rígido de poliestireno expandido de 10 mm de espesor en el perímetro, rodeando los elementos verticales y en las juntas estructurales, regleado del mortero después del vertido para lograr el asentamiento del mismo y la eliminación de las burbujas de aire que pudiera haber, formación de juntas de retracción y curado.</p> <p>B) Incluye: Replanteo y marcado de niveles. Preparación de las juntas perimetrales de dilatación. Extendido del mortero mediante bombeo. Regleado del mortero. Formación de juntas de retracción. Curado del mortero.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin deducir la superficie ocupada por los soportes situados dentro de su perímetro.</p>	758,94	12,84	9.744,79
8.8	m ²	<p>A) Descripción: Suministro y colocación de suelo técnico continuo formado por placas de yeso con fibra, de 1200x600 mm y 25 mm de espesor, con bordes machihembrados, Tecnosol P "KNAUF", apoyadas sobre pies regulables de acero galvanizado, serie M16 Rosca, modelo M16 Rosca-357,5 "KNAUF", para alturas entre 320 y 395 mm, arriostrado mediante estructura adicional de travesaños entre los pedestales fijados a la superficie de apoyo con adhesivo. Incluso p/p de marcos para registros de inspección, preparación de la superficie de apoyo de los pedestales mediante aspirado y limpieza de restos de obra, imprimación de la superficie, con imprimación Estrichgrund "KNAUF", replanteo y fijación de los pedestales al suelo con pegamento "KNAUF", colocación de almohadillas sobre los pedestales y fijación de la rosca que regula su altura con pegamento, arriostramiento de los pedestales con travesaños metálicos de refuerzo, banda perimetral de lana de roca para la desolidarización del perímetro, unión de las placas mediante pegamento para juntas MH "KNAUF", aplicado en la zona de machihembrado e imprimación de la superficie, con imprimación Estrichgrund "KNAUF", para reducir la absorción y mejorar la adherencia. Totalmente montado y preparado para soportar un pavimento (no incluido en este precio).</p> <p>B) Incluye: Imprimación de la superficie base. Replanteo de los ejes de los pedestales y marcado de niveles. Colocación, nivelación y fijación de pedestales. Colocación de los travesaños de refuerzo entre pedestales. Colocación de las placas. Imprimación de la superficie de acabado.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Superficie útil, medida según documentación gráfica de Proyecto. No se ha incrementado la medición por roturas y recortes, ya que en la descomposición se ha considerado un 5% más de piezas.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	557,38	81,11	45.209,09

PRESUPUESTO PARCIAL Nº 8 REVESTIMIENTOS

Nº UD	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	TOTAL
8.9 m ²	<p>A) Descripción: Suministro y ejecución de pavimento mediante el método de colocación en capa fina, de baldosas cerámicas de gres esmaltado, 2/0/-/- (pavimentos para tránsito peatonal leve, tipo 2; sin requisitos adicionales, tipo 0; ningún requisito adicional, tipo -/-), de 25x25 cm, 8 €/m²; recibidas con adhesivo cementoso de uso exclusivo para interiores, Ci sin ninguna característica adicional, color gris, y rejuntadas con lechada de cemento blanco, L, BL-V 22,5, para junta mínima (entre 1,5 y 3 mm), coloreada con la misma tonalidad de las piezas. Incluso p/p de limpieza, comprobación de la superficie soporte, replanteos, cortes, formación de juntas perimetrales continuas, de anchura no menor de 5 mm, en los límites con paredes, pilares exentos y elevaciones de nivel y, en su caso, juntas de partición y juntas estructurales existentes en el soporte, eliminación del material sobrante del rejuntado y limpieza final del pavimento.</p> <p>B) Incluye: Limpieza y comprobación de la superficie soporte. Replanteo de los niveles de acabado. Replanteo de la disposición de las baldosas y juntas de movimiento. Aplicación del adhesivo. Colocación de las baldosas a punta de paleta. Formación de juntas de partición, perimetrales y estructurales. Rejuntado. Eliminación y limpieza del material sobrante. Limpieza final del pavimento.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Superficie útil, medida según documentación gráfica de Proyecto. No se ha incrementado la medición por roturas y recortes, ya que en la descomposición se ha considerado un 5% más de piezas.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	1.297,14	19,39	25.151,54
8.10 m ²	<p>A) Descripción: Suministro y montaje de falso techo registrable, constituido por placas de escayola fisurada, suspendidas del forjado mediante una perfilería vista blanca estándar, comprendiendo perfiles primarios, secundarios y angulares de remate fijados al techo mediante varillas de acero galvanizado. Incluso p/p de accesorios de fijación, completamente instalado.</p> <p>B) Incluye: Replanteo de los ejes de la trama modular. Nivelación y colocación de los perfiles perimetrales. Replanteo de los perfiles principales de la trama. Señalización de los puntos de anclaje al forjado. Nivelación y suspensión de los perfiles principales y secundarios de la trama. Colocación de las placas.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Superficie medida entre paramentos, según documentación gráfica de Proyecto, sin descontar huecos para instalaciones.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin descontar huecos para instalaciones.</p>	56,32	17,18	967,58
TOTAL PRESUPUESTO PARCIAL Nº 8 REVESTIMIENTOS:				126.046,91

PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL

PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL	
Nº CAPÍTULO	IMPORTE (€)
1 ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO	12.387,72
2 CIMENTACIONES	87.831,22
3 ESTRUCTURAS	171.450,59
4 FACHADAS	8.360,76
5 PARTICIONES	50.306,96
6 AISLAMIENTOS E IMPERMEABILIZACIONES	50.410,54
7 CUBIERTAS	52.592,55
8 REVESTIMIENTOS	126.046,91
Presupuesto de ejecución material	559.387,25

Asciende el Presupuesto de ejecución material a la expresada cantidad de **QUINIENTOS CINCUENTA Y NUEVE MIL TRESCIENTOS OCHENTA Y SIETE EUROS CON VEINTICINCO CÉNTIMOS**

4.2.- Presupuesto saneamiento.

PRESUPUESTO PARCIAL Nº 1 INSTALACIONES	
1.1 m ² A) Descripción: Suministro e instalación de red de conductos de desagüe, Totalmente montada, conexiónada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio). B) Incluye: Replanteo del recorrido de los conductos. Marcado y posterior anclaje de los soportes de los conductos. Montaje y fijación de conductos. Conexiones entre la red de conductos y los ventiladores o cajas de ventilación. Realización de pruebas de servicio. C) Criterio de medición de proyecto: Superficie proyectada, según documentación gráfica de Proyecto, calculada como producto del perímetro por la longitud del tramo, medida entre los ejes de los elementos o de los puntos a conectar, sin descontar las piezas especiales. D) Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.	390,34 52,15 20.356,08
1.2 m ² A) Descripción: Suministro y montaje de rejilla de desagüe aguas pluviales. Totalmente montada y conectada a la red de conductos. B) Incluye: Replanteo. Montaje y fijación de la rejilla en el conducto. C) Criterio de medición de proyecto: Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto. D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	5,00 75,87 490,75
TOTAL PRESUPUESTO PARCIAL Nº 1 INSTALACIONES:	20.846,83

Asciende el Presupuesto de fontanería a la expresada cantidad de **VEINTE MIL OCHOCIENTOS CUARENTA Y SEIS EUROS CON OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS.**

4.3.- Presupuesto salubridad.

PRESUPUESTO PARCIAL Nº 1 INSTALACIONES

Nº UD	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	TOTAL
1.1 Ud	<p>A) Descripción: Suministro e instalación de caja de ventilación centrífuga con aislamiento acústico compuesta por ventilador centrífugo con rodete de álabes hacia atrás, motor para alimentación trifásica a 230/400 V y 50 Hz de frecuencia, con protección térmica, aislamiento clase F, protección IP 55, carcasa exterior de acero galvanizado en caliente y caja de bornes remota, de 1350 r.p.m., potencia absorbida 920 W, caudal máximo 5600 m³/h, nivel de presión sonora 52 dBA. Incluso elementos antivibratorios, elementos de fijación y accesorios. Totalmente montada, conexiónada y probada.</p> <p>B) Incluye: Colocación y fijación de la caja de ventilación. Conexión a la red eléctrica.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	1,00	1.433,66	1.433,66
1.2 Ud	<p>A) Descripción: Suministro e instalación de caja de ventilación centrífuga con aislamiento acústico compuesta por ventilador centrífugo con rodete de álabes hacia atrás, motor para alimentación trifásica a 230/400 V y 50 Hz de frecuencia, con protección térmica, aislamiento clase F, protección IP 55, carcasa exterior de acero galvanizado en caliente y caja de bornes remota, de 1350 r.p.m., potencia absorbida 920 W, caudal máximo 5600 m³/h, nivel de presión sonora 52 dBA. Incluso elementos antivibratorios, elementos de fijación y accesorios. Totalmente montada, conexiónada y probada.</p> <p>B) Incluye: Colocación y fijación de la caja de ventilación. Conexión a la red eléctrica.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	1,00	1.433,66	1.433,66
1.3 Ud	<p>A) Descripción: Suministro e instalación de ventilador helicoidal con motor trifásico de velocidad 920 r.p.m., potencia 0,55 kW, para un caudal de 7720 m³/h, nivel de presión sonora 66 dB(A), homologado para transportar aire a 400°C durante 2 horas, instalado en local aparte de la zona de riesgo de incendio, aspirando directamente del conducto. Incluso elementos antivibratorios, elementos de fijación y accesorios. Totalmente montado, conexiónado y probado.</p> <p>B) Incluye: Colocación y fijación del ventilador. Conexión a la red eléctrica.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	1,00	1.787,96	1.787,96
1.4 Ud	<p>A) Descripción: Suministro e instalación de ventilador helicoidal con motor trifásico de velocidad 920 r.p.m., potencia 0,55 kW, para un caudal de 7720 m³/h, nivel de presión sonora 66 dB(A), homologado para transportar aire a 400°C durante 2 horas, instalado en local aparte de la zona de riesgo de incendio, aspirando directamente del conducto. Incluso elementos antivibratorios, elementos de fijación y accesorios. Totalmente montado, conexiónado y probado.</p> <p>B) Incluye: Colocación y fijación del ventilador. Conexión a la red eléctrica.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	1,00	1.787,96	1.787,96

PRESUPUESTO PARCIAL Nº 1 INSTALACIONES

Nº UD	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	TOTAL
1.5 m ²	<p>A) Descripción: Suministro e instalación de red de conductos de ventilación, constituida por conductos de chapa galvanizada de 1,2 mm de espesor, juntas transversales con vainas, con juntas transversales rigidizadas, para conductos de sección rectangular y dimensión mayor hasta 750 mm. Incluso p/p de recorte de materiales, uniones, refuerzos, tapas de registro, elementos de fijación, conexiones entre la red de conductos y ventiladores o cajas de ventilación, accesorios y piezas especiales realizadas con chapa metálica, sin incluir compuertas de regulación o cortafuego, ni rejillas y difusores. Totalmente montada, conexionada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).</p> <p>B) Incluye: Replanteo del recorrido de los conductos. Marcado y posterior anclaje de los soportes de los conductos. Montaje y fijación de conductos. Conexiones entre la red de conductos y los ventiladores o cajas de ventilación. Realización de pruebas de servicio.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Superficie proyectada, según documentación gráfica de Proyecto, calculada como producto del perímetro por la longitud del tramo, medida entre los ejes de los elementos o de los puntos a conectar, sin descontar las piezas especiales.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	359,35	33,11	11.898,08
1.6 Ud	<p>A) Descripción: Suministro y montaje de rejilla de retorno, de aluminio extruido, anodizado color natural E6-C-0, con lamas horizontales regulables individualmente, de 625x325 mm, fijación mediante tornillos vistos, montada en conducto metálico rectangular. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación. Totalmente montada y conectada a la red de conductos.</p> <p>B) Incluye: Replanteo. Montaje y fijación de la rejilla en el conducto.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	6,00	75,87	455,22
1.7 Ud	<p>A) Descripción: Suministro y montaje de rejilla de retorno, de aluminio extruido, anodizado color natural E6-C-0, con lamas horizontales regulables individualmente, de 625x325 mm, fijación mediante tornillos vistos, montada en conducto metálico rectangular. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación. Totalmente montada y conectada a la red de conductos.</p> <p>B) Incluye: Replanteo. Montaje y fijación de la rejilla en el conducto.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	6,00	75,87	455,22
1.8 Ud	<p>A) Descripción: Suministro y montaje de rejilla de intemperie para instalaciones de ventilación, marco frontal y lamas de chapa perfilada de acero galvanizado, de 1200x330 mm, tela metálica de acero galvanizado con malla de 20x20 mm, fijada en el cerramiento de fachada, como toma o salida de aire. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación. Totalmente montada y conectada a la red de conductos.</p> <p>B) Incluye: Replanteo. Montaje y fijación de la rejilla en el cerramiento. Conexión al conducto.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	1,00	253,86	253,86

PRESUPUESTO PARCIAL Nº 1 INSTALACIONES

Nº UD	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	TOTAL
1.9 Ud	<p>A) Descripción: Suministro y montaje de rejilla de intemperie para instalaciones de ventilación, marco frontal y lamas de chapa perfilada de acero galvanizado, de 1200x330 mm, tela metálica de acero galvanizado con malla de 20x20 mm, fijada en el cerramiento de fachada, como toma o salida de aire. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación. Totalmente montada y conectada a la red de conductos.</p> <p>B) Incluye: Replanteo. Montaje y fijación de la rejilla en el cerramiento. Conexión al conducto.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	1,00	253,86	253,86
TOTAL PRESUPUESTO PARCIAL Nº 1 INSTALACIONES:				19.759,48

Asciende el Presupuesto de salubridad a la expresada cantidad de **DIECINUEVE MIL SETECIENTOS CINCUENTA Y NUEVE EUROS CON CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS.**

4.4.- Presupuesto fontanería.

PRESUPUESTO PARCIAL Nº 1 INSTALACIONES

Nº UD	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	TOTAL
1.1 Ud	<p>A) Descripción: Suministro e instalación de duchas. Totalmente montada, conexiónada y probada.</p> <p>B) Incluye: Colocación y fijación de la caja de ventilación. Conexión a la red eléctrica.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	25,00	215,89	5.472,25
1.2 Ud	<p>A) Descripción: Suministro e instalación de lavabo de porcelana. Totalmente montada, conexiónada y probada.</p> <p>B) Incluye: Colocación y fijación de la caja de ventilación. Conexión a la red eléctrica.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	22,00	425,38	9.358,36
1.3 Ud	<p>A) Descripción: Suministro e instalación de inodoro con cisterna. Totalmente montado, conexiónado y probado.</p> <p>B) Incluye: Colocación y fijación del ventilador. Conexión a la red eléctrica.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	18,00	252,15	4.538,7

PRESUPUESTO PARCIAL Nº 1 INSTALACIONES

Nº UD	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	TOTAL
1.4 Ud	A) Descripción: Suministro e instalación de urinario con grifo temporizado. Totalmente montado, conexionado y probado. B) Incluye: Colocación y fijación del ventilador. Conexión a la red eléctrica. C) Criterio de medición de proyecto: Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto. D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	5,00	313,00	1.565,00
1.5 Ud	A) Descripción: Suministro e instalación de grifo. Totalmente montada, conexionada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio). B) Incluye: Replanteo del recorrido de los conductos. Marcado y posterior anclaje de los soportes de los conductos. Montaje y fijación de conductos. Conexiones entre la red de conductos y los ventiladores o cajas de ventilación. Realización de pruebas de servicio. C) Criterio de medición de proyecto: Superficie proyectada, según documentación gráfica de Proyecto, calculada como producto del perímetro por la longitud del tramo, medida entre los ejes de los elementos o de los puntos a conectar, sin descontar las piezas especiales. D) Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.	2,00	38,52	77,04
1.6 Ud	A) Descripción: Suministro y montaje de bomba y bomba de retorno. Totalmente montada y conectada a la red de conductos. B) Incluye: Replanteo. Montaje y fijación de la rejilla en el conducto. C) Criterio de medición de proyecto: Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto. D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	2,00	412,05	824,10
1.7 Ud	A) Descripción: Suministro y montaje de depósito de agua. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación. Totalmente montada y conectada a la red de conductos. B) Incluye: Replanteo. Montaje y fijación de la rejilla en el conducto. C) Criterio de medición de proyecto: Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto. D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	2,00	505,78	1.011,56
TOTAL PRESUPUESTO PARCIAL Nº 1 INSTALACIONES:				22.847,47

Asciende el Presupuesto de fontanería a la expresada cantidad **VEINTIDOS MIL OCHOCIENTOS CUARENTA Y SIETE EUROS CON CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS.**

4.5.- Presupuesto contra incendios.

TOTAL PRESUPUESTO INSTALACIONES CONTRA INCENDIOS: **43.718,52 €**

Asciende el Presupuesto de contra incendios a la expresada cantidad **CUARENTA Y TRES MIL SETECIENTOS DIECIOCHO EUROS CON CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS.**

4.6.- Presupuesto climatización.

TOTAL PRESUPUESTO CLIMATIZACIÓN: 126.529,00 €

Asciende el Presupuesto de climatización a la expresada cantidad de **CIENTO VEINTISEISMIL QUINIENTOS VEINTINUEVE EUROS.**

4.7.- Presupuesto electricidad.

TOTAL PRESUPUESTO INSTALACIÓN ELÉCTRICA: 46.924,68€

Asciende el Presupuesto de electricidad a la expresada cantidad de **CUARENTA Y SEIS MIL NOVECIENTOS VEINTICUATRO EUROS CON SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS.**

4.8.- Presupuesto solar térmica.

TOTAL PRESUPUESTO INSTALACIÓN SOLAR TÉRMICA: 11.232,70€

Asciende el Presupuesto de electricidad a la expresada cantidad de **ONCE MIL DOSCIENTOS TREINTA Y DOS EUROS CON SETENTA CÉNTIMOS.**

4.9.- Presupuesto iluminación.

TOTAL PRESUPUESTO ILUMINACIÓN: 15.482,67€

Asciende el Presupuesto de iluminación a la expresada cantidad de **QUINCE MIL CUATROCIENTOS OCHENTA Y DOS EUROS CON SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS.**

4.10.- Presupuesto total.

- Presupuesto de ejecución material	559.387,25 €
- Presupuesto de saneamiento	20.846,83 €
- Presupuesto de salubridad	19.759,48 €
- Presupuesto de fontanería	22.847,47 €
- Presupuesto de contra incendios	43.718,52 €
- Presupuesto de climatización	126.529,60 €
- Presupuesto de electricidad	46.924,68 €
- Presupuesto de solar térmica	11.232,70 €

- Presupuesto de iluminación	15.482,67 €
------------------------------	-------------

TOTAL PRESUPUESTO CENTRO DE VISITAS	866.729,20 €
--	---------------------

Asciende el PRESUPUESTO DEL CENTRO DE VISITAS a la expresada cantidad de **OCHOCIENTOS SESENTA Y SEIS MIL SETECIENTOS VEINTINUEVE EUROS CON VEINTE CÉNTIMOS.**

Anexo I: Memoria Ambiental.

5.- Memoria ambiental.

5.1.- Contaminación atmosférica.

5.1.1.-Clasificación según catálogo de actividades potencialmente contaminadoras de la atmósfera.

No procede.

5.1.2.-Puntos de emisión de contaminantes a la atmósfera.

No procede.

5.1.3.-Tipo, consumo máximo horario y total anual y características medias de los combustibles a utilizar.

No procede. La energía consumida por la actividad es eléctrica.

5.1.4.-Altura y diámetro de cada chimenea.

No procede.

5.1.5.-Identificación de los contaminantes generados por la actividad.

No procede.

5.1.6.-Caudales máximos y medio, en m^3 N/h, para cada foco puntual, de las emisiones gaseosas y concentraciones de cada tipo de contaminante de la emisión.

No procede.

5.1.7.-Velocidad y temperatura de los efluentes a la salida de la chimenea.

No procede.

5.1.8.-Descripción de los equipos de depuración de gases asociados a cada foco emisor. Principales características de los elementos depuradores. Medidas previstas en caso de avería.

No procede.

5.1.9.-Cantidad y destino de los polvos que se recogen en los equipos depuradores.

No procede.

5.1.10.-Características de los instrumentos de medida.

No procede.

5.2.- Vertidos líquidos.

Identificación De Los Vertidos De Acuerdo A Su Origen.

- Aguas residuales derivadas de la utilización de aseos y duchas, y aguas residuales procedentes de la limpieza del local.

5.2.1.-Destino de los vertidos y lugar de eliminación: colector municipal, bolsa de evaporación, fosa séptica, cauce público, mar, etc.

- Alcantarillado público.

5.2.2.-Características detalladas de la actividad causante del vertido (producto, proceso, materias primas, etc).

No procede.

5.2.3.-Consumo de agua y su procedencia.

Los consumos de agua serán mínimos e irregulares y procederán de la empresa suministradora de la zona, destinados al consumo humano.

Según el Artículo 5 contenido en la Ley 6/2006 sobre Incremento de las Medidas de Ahorro y Conservación en el Consumo de Agua en la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia, las industrias y edificios industriales deberán cumplir los siguientes puntos;

1. Artículo 3 de dicha Ley “Medidas para locales de pública concurrencia” que se describirán a continuación:

- Los grifos de los aparatos sanitarios de uso público dispondrán de temporizadores o de cualquier otro mecanismo similar de cierre automático que dosifique el consumo de agua, limitando las descargas a 1 litro de agua.
- En las duchas y cisternas de los inodoros será de aplicación lo establecido en el artículo 2 para el caso de viviendas de nueva construcción.
- En todos los puntos de consumo de agua en locales de pública concurrencia será obligatorio advertir, mediante un cartel en zona perfectamente visible, sobre la escasez de agua y la necesidad de uso responsable de la misma.
- Para la obtención de la licencia municipal de apertura y actividad del correspondiente Ayuntamiento, será preceptivo el cumplimiento de los apartados anteriores del presente artículo.

2. Artículo 2 de dicha Ley en lo referente a duchas y cisternas que se describirán a continuación:

- Los grifos de aparatos sanitarios de consumo individual dispondrán de perlizadores o economizadores de chorro o similares y mecanismo reductor de caudal de forma que para una presión de 2,5 Kg/cm² tengan un caudal máximo de 5 l/min.
- El mecanismo de las duchas incluirá economizadores de chorro o similares o mecanismo reductor de caudal de forma que para una presión de 2,5 Kg/cm² tengan un caudal máximo de 8 l/min.
- El mecanismo de adición de la descarga de las cisternas de los inodoros limitará el volumen de descarga a un máximo de 7 litros y dispondrá de la posibilidad de detener la descarga o de un doble sistema de descarga para pequeños volúmenes.

5.2.4.-Volumen de vertido (en metro cúbicos, hora, día y año) y localización del punto de evacuación.

Mínimo e irregular.

5.2.5.-Características analíticas del vertido.

Agua con residuos orgánicos.

5.2.6.-Datos de las instalaciones de pretratamiento y/o depuración y las medidas de seguridad para evitar vertidos accidentales.

No procede.

5.2.7.-Programa de seguimiento y control del vertido.

No procede.

5.3.- Residuos.

5.3.1.-Descripción de los procesos generadores de residuos.

En la actividad se van a desarrollar los siguientes procesos generadores de residuos.

- Actividades humanas: Limpieza y aseo.

5.3.2.-Descripción de los residuos.

Actividades humanas:

-Aguas negras.

-Aguas grises.

Administración:

-Papel y fungible de oficina.

Identificación de residuos según Decisión de la Comisión de 3 de Mayo de 2.000, que sustituye a la Decisión 94/3/CE por la que se establece una lista de residuos de conformidad con la letra a) del artículo 1 de la Directiva 75/442/CEE del Consejo relativa a los residuos y a la Decisión 94/904/CE del Consejo por la que se establece una lista de residuos peligrosos en virtud del apartado 4 del artículo 1 de la Directiva 91/689/CEE del Consejo relativa a los residuos peligrosos, así como una estimación de las cantidades producidas.

Para la identificación de los residuos peligrosos se empleará la misma Normativa descrita en el párrafo anterior. En la tabla siguiente se identifican los residuos peligrosos, en su caso, con un asterisco (*).

CODIGO C.E.R.	TIPO DE RESIDUOS	CANTIDAD (Kg/año)
20	RESIDUOS MUNICIPALES Y RESIDUOS ASIMILABLES PROCEDENTES DE LOS COMERCIOS, INDUSTRIAS E INSTITUCIONES, INCLUYENDO LAS FRACCIONES RECOGIDAS SELECTIVAMENTE	
20 01 01	Papel y cartón	55
20 01 02	Vidrio	60
20 01 03	Plásticos pequeños	32
20 01 04	Otros plásticos	Incluidos en 20 01 03
20 03 01	Residuos municipales mezclados	500

Descripción De Los Agrupamientos, Pretratamientos Y Tratamientos “In Situ”.

Se separarán los distintos tipos de residuos (vidrio, papel y cartón, plásticos, otros).

5.3.3.-Destino final de los residuos.

Los residuos serán depositados en bolsas de basura para su traslado a los contenedores municipales de recogida de basura y residuos.

El vidrio será depositado en contenedores municipales (de color verde) de uso exclusivo de vidrio para su posterior retirada y reciclado.

Los residuos de papel y cartón serán depositados en contenedores municipales (de color azul) de uso exclusivo de papel y cartón para su posterior retirada y reciclado.

Sólo se utilizará el contenedor de basura para los residuos autorizados. No se depositarán objetos metálicos que puedan averiar el sistema mecánico de los vehículos de retirada, ni materiales en combustión.

Las bolsas se depositarán siempre en los contenedores, cumpliendo lo siguiente:

- Se aprovechará su capacidad, rompiendo y plegando en lo posible cajas y objetos voluminosos.
- Se cerrará la tapa una vez utilizados.

No se depositarán en los contenedores, residuos que no vayan en introducidos en bolsas adecuadas para los desechos.

5.4.- Ruidos y olores.

5.4.1.-Olores.

No existirán olores característicos y/o específicos dignos de consideración.

5.4.2.-Ruidos.

a) Definición del tipo de actividad y horario previsto.

El tipo de actividad está contemplada como **administración**.

El horario previsto de funcionamiento del local estará comprendido entre las 8 y las 21 horas.

b) Características de los focos.

Los focos de emisión sonora a considerar son los siguientes:

- Actividad humana en el local (conversaciones, risas, golpes del trabajo,...).
- Maquinaria de la actividad funcionando (máquinas de A/a, bombas de agua,...).

c) Niveles sonoros de emisión a 1 metro y nivel sonoro total emitido.

La instalación está contemplada dentro del uso del suelo: *Industria, estaciones de viajeros*; no pudiendo sobrepasar 75 dB(A) de día y 65 dB(A) de noche, medido en nivel sonoro equivalente (Leq) -Decreto 48/1998, de 30 de Julio, de protección del medio ambiente frente al ruido; y Ordenanza municipal sobre protección del medio ambiente contra la emisión de ruidos y vibraciones, BORM de 19 de Mayo de 2.000-.

El nivel sonoro total emitido por la actividad no será superior a 65 dB(A) en el exterior.

El ruido producido tendrá su origen en las conversaciones humanas, aire acondicionado y demás fuentes descritas a continuación. Las características de los elementos fuente de emisión de ruidos son:

- Conversaciones humanas 65 dBA
- Aparatos de climatización 41 dBA
- Extractores aseos 46 dBA
- Maquinaria 75 dBA

El nivel de ruido global de la instalación se calcula mediante la expresión:

$$R_t = 10 * \log(\sum \log(R/10))$$

En la que:

R_t : Nivel de ruido global.

R : Nivel de ruido de cada fuente.

Sustituyendo los valores arriba indicados en la expresión se obtiene que $R_t = 50$ dBA.

d) Nivel sonoro de inmisión en los receptores del entorno.

En nuestro caso será como máximo de 11.82 dBA durante el día, viéndose reducido en horario de cierre al público

e) Descripción de los sistemas de aislamiento y demás medidas correctoras.

El nivel de reducción de dBA por absorción de los diferentes materiales que componen los elementos delimitadores se obtiene mediante la expresión:

$$\xi = (S_1 * \xi_1 + S_2 * \xi_2 + \dots + S_n * \xi_n) / (S_1 + S_2 + \dots + S_n)$$

En la que:

ξ : Coeficiente de absorción del medio.

$\xi_1, \xi_2, \dots, \xi_n$: Coeficiente de absorción de los elementos delimitadores.

S : Superficies de las delimitaciones.

Las pérdidas por transmisión del sonido al aire libre vienen determinadas por:

$$P = N_0 - 20 * \log(d/d_0)$$

Siendo:

P : Pérdidas por transmisión.

N_0 : Nivel sonoro a 1 m de la fuente emisora.

d_0 : Distancia a la fuente de ruido.

d : Distancia a considerar.

Tomando los valores de aislamiento adoptados en la NBE-CA-88, resultan los valores de reducción:

- Aislamiento de fachada 42 dBA
- Aislamiento de cubierta 56 dBA
- Aislamiento a colindantes 46 dBA

Teniendo en cuenta todo lo considerado anteriormente, se obtienen los siguientes niveles de emisión:

- Nivel de emisión por fachada: $75 - 42 = 33$ dBA
- Nivel de emisión por cubierta: $75 - 56 = 19$ dBA
- Nivel de emisión por colindantes: $75 - 46 = 31$ dBA

Valores todos estos inferiores a los máximos admisibles, por lo cual la actividad considerada no es molesta en cuanto a emisión de ruidos, más aún cuando no se ha tenido en cuenta la tabiquería interior de local, la simultaneidad de fuentes emisoras de ruidos y las pérdidas de ruido por transmisión del aire.

Los niveles sonoros máximos admisibles de transmisión al exterior de la edificación serán de 45 dBA de las 8 a 22 horas y 35 dBA de las 22 a 8 horas.

Al no superar la actividad la emisión en el exterior los 65 dB(A) no será preciso establecer medidas correctoras. Sin embargo, se proponen las siguientes medidas:

- Las máquinas que puedan ser fuente de importantes vibraciones irán ancladas a basamento de hormigón de tal manera que sean absorbidas sus vibraciones. Estos basamentos de anclaje no tendrán continuidad con los cimientos de la edificación ni con el solado del local.

f) Plano de situación.

En el documento Planos del presente proyecto, se encuentra un plano de situación y emplazamiento.

g) Planos de medidas correctoras y de aislamiento acústico con detalles de materiales, espesores y juntas.

No procede.

h) Efectos indirectos de ruido.

No procede.

5.4.3.-Plan de vigilancia medio ambiental.

DESCRIPCIÓN DEL FOCO	PARÁMETRO DE CONTROL	RESPONSABLE	FRECUENCIA
Impresoras y ordenadores	Papeles y fungibles	Empresa municipal	Semanal
Materiales orgánicos	Partículas	Empresa municipal	Diaria
Aire acondicionado	Filtro aire	Empresa privada	Trimestral
Equipos de ventilación	Filtros	Empresa privada	Trimestral

5.5.- Justificación del cumplimiento de las normativas ambientales vigentes.

El presente proyecto se atiene a las siguientes normas ambientales:

- Ley 1/1995 de 8 de Marzo de Protección del Medio Ambiente en la Región de Murcia.
- Ley 6/2006 de 21 de Julio sobre Incremento de las Medidas de Ahorro y Conservación en el Consumo de Agua en la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia.
- Decreto 16/1999 de 22 de Abril sobre Vertidos de Aguas Residuales Industriales al Alcantarillado.
- Ordenanza municipal 3/1986 Reguladora del Servicio de Alcantarillado de Cartagena.

- Decreto Regional 48/1998, de 30 de Julio, de Protección del Medio Ambiente frente al Ruido.
- Ordenanza municipal sobre protección del medio ambiente contra la emisión de ruidos y vibraciones, BORM de 19 de Mayo de 2.000.
- Decisiones y Directivas de la CE relativas a la identificación de residuos peligrosos.
- Documento Básico CTE-DB-HR de Protección frente al ruido.

5.6.- Plan de cierre de la actividad y restauración del emplazamiento afectado por la misma.

No procede.

Anexo II: Accesibilidad en espacios públicos y edificación.

6.- Accesibilidad en espacios públicos y edificación.

El local que se proyecta instalar debe acogerse a lo establecido en la orden del 15 de Octubre de 1.991 sobre accesibilidad en espacios públicos y edificación, en su ámbito de aplicación de servicios de uso público. Debe por tanto cumplir lo dispuesto en su capítulo III, Barreras en Edificación.

6.1.- Accesos.

El acceso al local se hace directamente desde la vía pública. El local contará con dos puertas que dispondrán de cristales transparentes, garantizando así la orientación del público en el interior del local. Para las horas de cierre al público, se dispone de persiana metálica en línea de fachada.

El acceso al local dispondrá de una rampa con una inclinación máxima del 10% tal como se indica en el CTE en el caso que haya que superar algún desnivel.

6.2.- Zonas comunes.

No existen rampas, aunque si existen desniveles y escaleras que salvar en la zona de público del local.

La anchura libre mínima en pasillos comunes será de 1,20 m, y en todo cambio de dirección y puntos en los que sea preciso realizar giros, se dispondrá de un espacio libre horizontal en el que pueda inscribirse un círculo de 1,50 m.

Todos los huecos de acceso y puertas tienen una anchura libre mínima de 0,80 m, siendo los mecanismos de apertura fácilmente asibles y accionables.

6.3.- Aseos, duchas y vestuarios.

Conforme al decreto nº 99/2004 de 1 de octubre, la empresa contará como mínimo con un aseo para el público y el personal del centro, dotado con agua caliente y fría, toallas de un solo uso o secamanos eléctrico y jabón líquido. Se dispone de un aseo adaptado para minusválidos con todas las características mínimas exigidas las normativas vigentes.

6.4.- Aparcamientos.

El local cuenta con un aparcamiento privado en la planta sótano, y para los visitantes se tomarán los aparcamientos de la vía pública.

Anexo III: Estudio Básico De Seguridad, Higiene Y Salud En El Trabajo.

7.- Estudio Básico De Seguridad, Higiene Y Salud En El Trabajo.

7.1.- Prevención De Riesgos Laborales.

7.1.1.-Introducción.

La ley 31/1995, de 8 de noviembre de 1995, de Prevención de Riesgos Laborales tiene por objeto la determinación del cuerpo básico de garantías y responsabilidades preciso para establecer un adecuado nivel de protección de la salud de los trabajadores frente a los riesgos derivados de las condiciones de trabajo.

Como ley establece un marco legal a partir del cual las normas reglamentarias irán fijando y concretando los aspectos más técnicos de las medidas preventivas.

Estas normas complementarias quedan resumidas a continuación:

- Disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.
- Disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- Disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
- Disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.

7.1.2.-Derechos Y Obligaciones.

7.1.2.1.- Derecho A La Protección Frente A Los Riesgos Laborales.

Los trabajadores tienen derecho a una protección eficaz en materia de seguridad y salud en el trabajo.

A este efecto, el empresario realizará la prevención de los riesgos laborales mediante la adopción de cuantas medidas sean necesarias para la protección de la seguridad y la salud de los trabajadores, con las especialidades que se recogen en los artículos siguientes en materia de evaluación de riesgos, información, consulta, participación y formación de los trabajadores, actuación en casos de emergencia y de riesgo grave e inminente y vigilancia de la salud.

7.1.2.2.- Principios De La Acción Preventiva.

El empresario aplicará las medidas preventivas pertinentes, con arreglo a los siguientes principios generales:

- Evitar los riesgos.
- Evaluar los riesgos que no se pueden evitar.
- Combatir los riesgos en su origen.
- Adaptar el trabajo a la persona, en particular en lo que respecta a la concepción de los puestos de trabajo, la organización del trabajo, las condiciones de trabajo, las relaciones sociales y la influencia de los factores ambientales en el trabajo.
- Adoptar medidas que antepongan la protección colectiva a la individual.
- Dar las debidas instrucciones a los trabajadores.
- Adoptar las medidas necesarias a fin de garantizar que sólo los trabajadores que hayan recibido información suficiente y adecuada puedan acceder a las zonas de riesgo grave y específico.

- Prever las distracciones o imprudencias no temerarias que pudiera cometer el trabajador.

7.1.2.3.- Evaluación De Los Riesgos.

La acción preventiva en la empresa se planificará por el empresario a partir de una evaluación inicial de los riesgos para la seguridad y la salud de los trabajadores, que se realizará, con carácter general, teniendo en cuenta la naturaleza de la actividad, y en relación con aquellos que estén expuestos a riesgos especiales. Igual evaluación deberá hacerse con ocasión de la elección de los equipos de trabajo, de las sustancias o preparados químicos y del acondicionamiento de los lugares de trabajo.

De alguna manera se podrían clasificar las causas de los riesgos en las categorías siguientes:

- Insuficiente calificación profesional del personal dirigente, jefes de equipo y obreros.
- Empleo de maquinaria y equipos en trabajos que no corresponden a la finalidad para la que fueron concebidos o a sus posibilidades.
- Negligencia en el manejo y conservación de las máquinas e instalaciones. Control deficiente en la explotación.
- Insuficiente instrucción del personal en materia de seguridad.

Referente a las máquinas herramienta, los riesgos que pueden surgir al manejarlas se pueden resumir en los siguientes puntos:

- Se puede producir un accidente o deterioro de una máquina si se pone en marcha sin conocer su modo de funcionamiento.
- La lubricación deficiente conduce a un desgaste prematuro por lo que los puntos de engrase manual deben ser engrasados regularmente.
- Puede haber ciertos riesgos si alguna palanca de la máquina no está en su posición correcta.
- El resultado de un trabajo puede ser poco exacto si las guías de las máquinas se desgastan, y por ello hay que protegerlas contra la introducción de virutas.
- Puede haber riesgos mecánicos que se deriven fundamentalmente de los diversos movimientos que realicen las distintas partes de una máquina y que pueden provocar que el operario:
 - Entre en contacto con alguna parte de la máquina o ser atrapado entre ella y cualquier estructura fija o material.
 - Sea golpeado o arrastrado por cualquier parte en movimiento de la máquina.
 - Ser golpeado por elementos de la máquina que resulten proyectados.
 - Ser golpeado por otros materiales proyectados por la máquina.
- Puede haber riesgos no mecánicos tales como los derivados de la utilización de energía eléctrica, productos químicos, generación de ruido, vibraciones, radiaciones, etc.

Los movimientos peligrosos de las máquinas se clasifican en cuatro grupos:

- Movimientos de rotación. Son aquellos movimientos sobre un eje con independencia de la inclinación del mismo y aún cuando giren lentamente. Se clasifican en los siguientes grupos:
- Elementos considerados aisladamente tales como árboles de transmisión, vástagos, brocas, acoplamientos.

- Puntos de atrapamiento entre engranajes y ejes girando y otras fijas o dotadas de desplazamiento lateral a ellas.
- Movimientos alternativos y de traslación. El punto peligroso se sitúa en el lugar donde la pieza dotada de este tipo de movimiento se aproxima a otra pieza fija o móvil y la sobrepasa.
- Movimientos de traslación y rotación. Las conexiones de bielas y vástagos con ruedas y volantes son algunos de los mecanismos que generalmente están dotadas de este tipo de movimientos.
- Movimientos de oscilación. Las piezas dotadas de movimientos de oscilación pendular generan puntos de "tijera" entre ellas y otras piezas fijas.

Las actividades de prevención deberán ser modificadas cuando se aprecie por el empresario, como consecuencia de los controles periódicos previstos en el apartado anterior, su inadecuación a los fines de protección requeridos.

7.1.2.4.- Equipos De Trabajo Y Medios De Protección.

Cuando la utilización de un equipo de trabajo pueda presentar un riesgo específico para la seguridad y la salud de los trabajadores, el empresario adoptará las medidas necesarias con el fin de que:

- La utilización del equipo de trabajo quede reservada a los encargados de dicha utilización.
- Los trabajos de reparación, transformación, mantenimiento o conservación sean realizados por los trabajadores específicamente capacitados para ello.

El empresario deberá proporcionar a sus trabajadores equipos de protección individual adecuados para el desempeño de sus funciones y velar por el uso efectivo de los mismos.

7.1.2.5.- Información, Consulta Y Participación De Los Trabajadores.

El empresario adoptará las medidas adecuadas para que los trabajadores reciban todas las informaciones necesarias en relación con:

- Los riesgos para la seguridad y la salud de los trabajadores en el trabajo.
- Las medidas y actividades de protección y prevención aplicables a los riesgos.

Los trabajadores tendrán derecho a efectuar propuestas al empresario, así como a los órganos competentes en esta materia, dirigidas a la mejora de los niveles de la protección de la seguridad y la salud en los lugares de trabajo, en materia de señalización en dichos lugares, en cuanto a la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, en las obras de construcción y en cuanto a utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.

7.1.2.6.- Formación De Los Trabajadores.

El empresario deberá garantizar que cada trabajador reciba una formación teórica y práctica, suficiente y adecuada, en materia preventiva.

7.1.2.7.- Medidas De Emergencia.

El empresario, teniendo en cuenta el tamaño y la actividad de la empresa, así como la posible presencia de personas ajenas a la misma, deberá analizar las posibles situaciones de emergencia y adoptar las medidas necesarias en materia de primeros auxilios, lucha contra incendios y evacuación de los trabajadores, designando para ello al personal encargado de poner en práctica estas medidas y comprobando periódicamente, en su caso, su correcto funcionamiento.

7.1.2.8.- Riesgo Grave E Inminente.

Cuando los trabajadores estén expuestos a un riesgo grave e inminente con ocasión de su trabajo, el empresario estará obligado a:

- Informar lo antes posible a todos los trabajadores afectados acerca de la existencia de dicho riesgo y de las medidas adoptadas en materia de protección.
- Dar las instrucciones necesarias para que, en caso de peligro grave, inminente e inevitable, los trabajadores puedan interrumpir su actividad y además estar en condiciones, habida cuenta de sus conocimientos y de los medios técnicos puestos a su disposición, de adoptar las medidas necesarias para evitar las consecuencias de dicho peligro.

7.1.2.9.- Vigilancia De La Salud.

El empresario garantizará a los trabajadores a su servicio la vigilancia periódica de su estado de salud en función de los riesgos inherentes al trabajo, optando por la realización de aquellos reconocimientos o pruebas que causen las menores molestias al trabajador y que sean proporcionales al riesgo.

7.2.- Documentación.

El empresario deberá elaborar y conservar a disposición de la autoridad laboral la siguiente documentación:

- Evaluación de los riesgos para la seguridad y salud en el trabajo, y planificación de la acción preventiva.
- Medidas de protección y prevención a adoptar.
- Resultado de los controles periódicos de las condiciones de trabajo.
- Práctica de los controles del estado de salud de los trabajadores.
- Relación de accidentes de trabajo y enfermedades profesionales que hayan causado al trabajador una incapacidad laboral superior a un día de trabajo.

7.3.- Coordinación De Actividades Empresariales.

Cuando en un mismo centro de trabajo desarrollen actividades trabajadores de dos o más empresas, éstas deberán cooperar en la aplicación de la normativa sobre prevención de riesgos laborales.

7.3.1.-Protección De Trabajadores Especialmente Sensibles A Determinados Riesgos.

El empresario garantizará, evaluando los riesgos y adoptando las medidas preventivas necesarias, la protección de los trabajadores que, por sus propias características personales o estado biológico conocido, incluidos aquellos que tengan reconocida la situación de discapacidad física, psíquica o sensorial, sean específicamente sensibles a los riesgos derivados del trabajo.

7.3.2.-Protección De La Maternidad.

La evaluación de los riesgos deberá comprender la determinación de la naturaleza, el grado y la duración de la exposición de las trabajadoras en situación de embarazo o parto reciente, a agentes, procedimientos o condiciones de trabajo que puedan influir negativamente en la salud de las trabajadoras o del feto, adoptando, en su caso, las medidas necesarias para evitar la exposición a dicho riesgo.

7.3.3.-Protección De Los Menores.

Antes de la incorporación al trabajo de jóvenes menores de dieciocho años, y previamente a cualquier modificación importante de sus condiciones de trabajo, el empresario deberá efectuar una evaluación de los puestos de trabajo a desempeñar por los mismos, a fin de determinar la naturaleza, el grado y la duración de su exposición, teniendo especialmente en cuenta los riesgos derivados de su falta de experiencia, de su inmadurez para evaluar los riesgos existentes o potenciales y de su desarrollo todavía incompleto.

7.3.4.-Relaciones De Trabajo Temporales, De Duración Determinada Y En Empresas De Trabajo Temporal.

Los trabajadores con relaciones de trabajo temporales o de duración determinada, así como los contratados por empresas de trabajo temporal, deberán disfrutar del mismo nivel de protección en materia de seguridad y salud que los restantes trabajadores de la empresa en la que prestan sus servicios.

7.3.5.-Obligaciones De Los Trabajadores En Materia De Prevención De Riesgos.

Corresponde a cada trabajador velar, según sus posibilidades y mediante el cumplimiento de las medidas de prevención que en cada caso sean adoptadas, por su propia seguridad y salud en el trabajo y por la de aquellas otras personas a las que pueda afectar su actividad profesional, a causa de sus actos y omisiones en el trabajo, de conformidad con su formación y las instrucciones del empresario.

Los trabajadores, con arreglo a su formación y siguiendo las instrucciones del empresario, deberán en particular:

- Usar adecuadamente, de acuerdo con su naturaleza y los riesgos previsibles, las máquinas, aparatos, herramientas, sustancias peligrosas, equipos de transporte y, en general, cualesquiera otros medios con los que desarrollen su actividad.
- Utilizar correctamente los medios y equipos de protección facilitados por el empresario.
- No poner fuera de funcionamiento y utilizar correctamente los dispositivos de seguridad existentes.
- Informar de inmediato un riesgo para la seguridad y la salud de los trabajadores.
- Contribuir al cumplimiento de las obligaciones establecidas por la autoridad competente.

7.4.- Servicios De Prevención.

7.4.1.-Protección Y Prevención De Riesgos Profesionales.

En cumplimiento del deber de prevención de riesgos profesionales, el empresario designará uno o varios trabajadores para ocuparse de dicha actividad, constituirá un servicio de prevención o concertará dicho servicio con una entidad especializada ajena a la empresa.

Los trabajadores designados deberán tener la capacidad necesaria, disponer del tiempo y de los medios precisos y ser suficientes en número, teniendo en cuenta el tamaño de la empresa, así como los riesgos a que están expuestos los trabajadores.

En las empresas de menos de seis trabajadores, el empresario podrá asumir personalmente las funciones señaladas anteriormente, siempre que desarrolle de forma habitual su actividad en el centro de trabajo y tenga capacidad necesaria.

El empresario que no hubiere concertado el Servicio de Prevención con una entidad especializada ajena a la empresa deberá someter su sistema de prevención al control de una auditoría o evaluación externa.

7.4.2.-Servicios De Prevención.

Si la designación de uno o varios trabajadores fuera insuficiente para la realización de las actividades de prevención, en función del tamaño de la empresa, de los riesgos a que están expuestos los trabajadores o de la peligrosidad de las actividades desarrolladas, el empresario deberá recurrir a uno o varios servicios de prevención propios o ajenos a la empresa, que colaborarán cuando sea necesario.

Se entenderá como servicio de prevención el conjunto de medios humanos y materiales necesarios para realizar las actividades preventivas a fin de garantizar la adecuada protección de la seguridad y la salud de los trabajadores,

asesorando y asistiendo para ello al empresario, a los trabajadores y a sus representantes y a los órganos de representación especializados.

7.5.- Consulta Y Participación De Los Trabajadores.

7.5.1.-Consulta De Los Trabajadores.

El empresario deberá consultar a los trabajadores, con la debida antelación, la adopción de las decisiones relativas a:

- La planificación y la organización del trabajo en la empresa y la introducción de nuevas tecnologías, en todo lo relacionado con las consecuencias que éstas pudieran tener para la seguridad y la salud de los trabajadores.
- La organización y desarrollo de las actividades de protección de la salud y prevención de los riesgos profesionales en la empresa, incluida la designación de los trabajadores encargados de dichas actividades o el recurso a un servicio de prevención externo.
- La designación de los trabajadores encargados de las medidas de emergencia.
- El proyecto y la organización de la formación en materia preventiva.

7.5.2.-Derechos De Participación Y Representación.

Los trabajadores tienen derecho a participar en la empresa en las cuestiones relacionadas con la prevención de riesgos en el trabajo.

En las empresas o centros de trabajo que cuenten con seis o más trabajadores, la participación de éstos se canalizará a través de sus representantes y de la representación especializada.

7.5.3.-Delegados De Prevención.

Los Delegados de Prevención son los representantes de los trabajadores con funciones específicas en materia de prevención de riesgos en el trabajo. Serán designados por y entre los representantes del personal, con arreglo a la siguiente escala:

- De 50 a 100 trabajadores: 2 Delegados de Prevención.
- De 101 a 500 trabajadores: 3 Delegados de Prevención.
- De 501 a 1000 trabajadores: 4 Delegados de Prevención.
- De 1001 a 2000 trabajadores: 5 Delegados de Prevención.
- De 2001 a 3000 trabajadores: 6 Delegados de Prevención.
- De 3001 a 4000 trabajadores: 7 Delegados de Prevención.
- De 4001 en adelante: 8 Delegados de Prevención.

En las empresas de hasta treinta trabajadores el Delegado de Prevención será el Delegado de Personal. En las empresas de treinta y uno a cuarenta y nueve trabajadores habrá un Delegado de Prevención que será elegido por y entre los Delegados de Personal.

7.6.- Disposiciones Mínimas De Seguridad Y Salud En Los Lugares De Trabajo.

7.6.1.-Introducción.

La ley 31/1995, de 8 de noviembre de 1995, de Prevención de Riesgos Laborales es la norma legal por la que se determina el cuerpo básico de garantías y responsabilidades preciso para establecer un adecuado nivel de protección de la salud de los trabajadores frente a los riesgos derivados de las condiciones de trabajo.

De acuerdo con el artículo 6 de dicha ley, serán las normas reglamentarias las que fijarán y concretarán los aspectos más técnicos de las medidas preventivas, a través de normas mínimas que garanticen la adecuada protección de los trabajadores. Entre éstas se encuentran necesariamente las destinadas a garantizar la seguridad y la salud en los lugares de trabajo, de manera que de su utilización no se deriven riesgos para los trabajadores.

Por todo lo expuesto, el Real Decreto 486/1997 de 14 de Abril de 1.997 establece las disposiciones mínimas de seguridad y de salud aplicables a los lugares de trabajo, entendiendo como tales las áreas del centro de trabajo, edificadas o no, en las que los trabajadores deban permanecer o a las que puedan acceder en razón de su trabajo, sin incluir las obras de construcción temporales o móviles.

7.6.2.-Obligaciones Del Empresario.

El empresario deberá adoptar las medidas necesarias para que la utilización de los lugares de trabajo no origine riesgos para la seguridad y salud de los trabajadores.

En cualquier caso, los lugares de trabajo deberán cumplir las disposiciones mínimas establecidas en el presente Real Decreto en cuanto a sus condiciones constructivas, orden, limpieza y mantenimiento, señalización, instalaciones de servicio o protección, condiciones ambientales, iluminación, servicios higiénicos y locales de descanso, y material y locales de primeros auxilios.

7.6.3.-Condiciones Constructivas.

El diseño y las características constructivas de los lugares de trabajo deberán ofrecer seguridad frente a los riesgos de resbalones o caídas, choques o golpes contra objetos y derrumbaciones o caídas de materiales sobre los trabajadores, para ello el pavimento constituirá un conjunto homogéneo, llano y liso sin solución de continuidad, de material consistente, no resbaladizo o susceptible de serlo con el uso y de fácil limpieza, las paredes serán lisas, guarnecidas o pintadas en tonos claros y susceptibles de ser lavadas y blanqueadas y los techos deberán resguardar a los trabajadores de las inclemencias del tiempo y ser lo suficientemente consistentes.

El diseño y las características constructivas de los lugares de trabajo deberán también facilitar el control de las situaciones de emergencia, en especial en caso de incendio, y posibilitar, cuando sea necesario, la rápida y segura evacuación de los trabajadores.

Todos los elementos estructurales o de servicio (cimentación, pilares, forjados, muros y escaleras) deberán tener la solidez y resistencia necesarias para soportar las cargas o esfuerzos a que sean sometidos.

Las dimensiones de los locales de trabajo deberán permitir que los trabajadores realicen su trabajo sin riesgos para su seguridad y salud y en condiciones ergonómicas aceptables, adoptando una superficie libre superior a 2 m² por trabajador, un volumen mayor a 10 m³ por trabajador y una altura mínima desde el piso al techo de 2,50 m. Las zonas de los lugares de trabajo en las que exista riesgo de caída, de caída de objetos o de contacto o exposición a elementos agresivos, deberán estar claramente señalizadas.

El suelo deberá ser fijo, estable y no resbaladizo, sin irregularidades ni pendientes peligrosas. Las aberturas, desniveles y las escaleras se protegerán mediante barandillas de 90 cm de altura.

Los trabajadores deberán poder realizar de forma segura las operaciones de abertura, cierre, ajuste o fijación de ventanas, y en cualquier situación no supondrán un riesgo para éstos.

Las vías de circulación deberán poder utilizarse conforme a su uso previsto, de forma fácil y con total seguridad. La anchura mínima de las puertas exteriores y de los pasillos será de 100 cm.

Las puertas transparentes deberán tener una señalización a la altura de la vista y deberán estar protegidas contra la rotura.

Las puertas de acceso a las escaleras no se abrirán directamente sobre sus escalones, sino sobre descansos de anchura al menos igual a la de aquellos.

Los pavimentos de las rampas y escaleras serán de materiales no resbaladizos y caso de ser perforados la abertura máxima de los intersticios será de 8 mm. La pendiente de las rampas variará entre un 8 y 12 %. La anchura mínima será de 55 cm para las escaleras de servicio y de 1 m. para las de uso general.

Caso de utilizar escaleras de mano, éstas tendrán la resistencia y los elementos de apoyo y sujeción necesarios para que su utilización en las condiciones requeridas no suponga un riesgo de caída, por rotura o desplazamiento de las mismas. En cualquier caso, no se emplearán escaleras de más de 5 m de altura, se colocarán formando un ángulo aproximado de 75° con la horizontal, sus largueros deberán prolongarse al menos 1 m sobre la zona a acceder, el ascenso, descenso y los trabajos desde escaleras se efectuarán frente a las mismas, los trabajos a más de 3,5 m de altura, desde el punto de operación al suelo, que requieran movimientos o esfuerzos peligrosos para la estabilidad del trabajador, sólo se efectuarán si se utiliza cinturón de seguridad y no serán utilizadas por dos o más personas simultáneamente.

Las vías y salidas de evacuación deberán permanecer expeditas y desembocarán en el exterior. El número, la distribución y las dimensiones de las vías deberán estar dimensionadas para poder evacuar todos los lugares de trabajo rápidamente, dotando de alumbrado de emergencia aquellas que lo requieran.

La instalación eléctrica no deberá entrañar riesgos de incendio o explosión, para ello se dimensionarán todos los circuitos considerando las sobreintensidades previsibles y se dotará a los conductores y resto de aparataje eléctrica de un nivel de aislamiento adecuado.

Para evitar el contacto eléctrico directo se utilizará el sistema de separación por distancia o alejamiento de las partes activas hasta una zona no accesible por el trabajador, interposición de obstáculos y/o barreras (armarios para cuadros eléctricos, tapas para interruptores, etc.) y recubrimiento o aislamiento de las partes activas.

Para evitar el contacto eléctrico indirecto se utilizará el sistema de puesta a tierra de las masas (conductores de protección conectados a las carcasas de los receptores eléctricos, líneas de enlace con tierra y electrodos artificiales) y dispositivos de corte por intensidad de defecto (interruptores diferenciales de sensibilidad adecuada al tipo de local, características del terreno y constitución de los electrodos artificiales).

7.6.4.-Orden, Limpieza Y Mantenimiento. Señalización.

Las zonas de paso, salidas y vías de circulación de los lugares de trabajo y, en especial, las salidas y vías de circulación previstas para la evacuación en casos de emergencia, deberán permanecer libres de obstáculos.

Las características de los suelos, techos y paredes serán tales que permitan dicha limpieza y mantenimiento. Se eliminarán con rapidez los desperdicios, las manchas de grasa, los residuos de sustancias peligrosas y demás productos residuales que puedan originar accidentes o contaminar el ambiente de trabajo.

Los lugares de trabajo y, en particular, sus instalaciones, deberán ser objeto de un mantenimiento periódico.

7.6.5.-Condiciones Ambientales.

La exposición a las condiciones ambientales de los lugares de trabajo no debe suponer un riesgo para la seguridad y la salud de los trabajadores.

En los locales de trabajo cerrados deberán cumplirse las condiciones siguientes:

- La temperatura de los locales donde se realicen trabajos sedentarios propios de oficinas o similares estará comprendida entre 17 y 27 °C. En los locales donde se realicen trabajos ligeros estará comprendida entre 14 y 25 °C.
- La humedad relativa estará comprendida entre el 30 y el 70 por 100, excepto en los locales donde existan riesgos por electricidad estática en los que el límite inferior será el 50 por 100.

- Los trabajadores no deberán estar expuestos de forma frecuente o continuada a corrientes de aire cuya velocidad exceda los siguientes límites:
- Trabajos en ambientes no calurosos: 0,25 m/s.
- Trabajos sedentarios en ambientes calurosos: 0,5 m/s.
- Trabajos no sedentarios en ambientes calurosos: 0,75 m/s.
- La renovación mínima del aire de los locales de trabajo será de 30 m³ de aire limpio por hora y trabajador en el caso de trabajos sedentarios en ambientes no calurosos ni contaminados por humo de tabaco y 50 m³ en los casos restantes.
- Se evitarán los olores desagradables.

7.6.6.-Iluminación.

La iluminación será natural con puertas y ventanas acristaladas, complementándose con iluminación artificial en las horas de visibilidad deficiente. Los puestos de trabajo llevarán además puntos de luz individuales, con el fin de obtener una visibilidad notable. Los niveles de iluminación mínimos establecidos (lux) son los siguientes:

- Áreas o locales de uso ocasional: 50 lux
- Áreas o locales de uso habitual: 100 lux
- Vías de circulación de uso ocasional: 25 lux.
- Vías de circulación de uso habitual: 50 lux.
- Zonas de trabajo con bajas exigencias visuales: 100 lux.
- Zonas de trabajo con exigencias visuales moderadas: 200 lux.
- Zonas de trabajo con exigencias visuales altas: 500 lux.
- Zonas de trabajo con exigencias visuales muy altas: 1000 lux.

La iluminación anteriormente especificada deberá poseer una uniformidad adecuada, mediante la distribución uniforme de luminarias, evitándose los deslumbramientos directos por equipos de alta luminancia.

Se instalará además el correspondiente alumbrado de emergencia y señalización con el fin de poder iluminar las vías de evacuación en caso de fallo del alumbrado general.

7.6.7.-Servicios Higiénicos Y Locales De Descanso.

En el local se dispondrá de agua potable en cantidad suficiente y fácilmente accesible por los trabajadores.

Se dispondrán vestuarios cuando los trabajadores deban llevar ropa especial de trabajo, provistos de asientos y de armarios o taquillas individuales con llave, con una capacidad suficiente para guardar la ropa y el calzado. Si los vestuarios no fuesen necesarios, se dispondrán colgadores o armarios para colocar la ropa.

Existirán aseos con espejos, retretes con descarga automática de agua y papel higiénico y lavabos con agua corriente, caliente si es necesario, jabón y toallas individuales u otros sistema de secado con garantías higiénicas. Dispondrán además de duchas de agua corriente, caliente y fría, cuando se realicen habitualmente trabajos sucios, contaminantes o que originen elevada sudoración. Llevarán alicatados los paramentos hasta una altura de 2 m. del suelo, con baldosín cerámico esmaltado de color blanco. El solado será continuo e impermeable, formado por losas de gres rugoso antideslizante.

Si el trabajo se interrumpiera regularmente, se dispondrán espacios donde los trabajadores puedan permanecer durante esas interrupciones, diferenciándose espacios para fumadores y no fumadores.

7.6.7.1.- Material Y Locales De Primeros Auxilios.

El lugar de trabajo dispondrá de material para primeros auxilios en caso de accidente, que deberá ser adecuado, en cuanto a su cantidad y características, al número de trabajadores y a los riesgos a que estén expuestos.

Como mínimo se dispondrá, en lugar reservado y a la vez de fácil acceso, de un botiquín portátil, que contendrá en todo momento, agua oxigenada, alcohol de 96, tintura de yodo, mercurcromo, gasas estériles, algodón hidrófilo, bolsa de agua, torniquete, guantes esterilizados y desechables, jeringuillas, hervidor, agujas, termómetro clínico, gasas, esparadrapo, apósitos adhesivos, tijeras, pinzas, antiespasmódicos, analgésicos y vendas.

7.7.- Disposiciones Mínimas En Materia De Señalización De Seguridad Y Salud En El Trabajo.

7.7.1.-Introducción.

La ley 31/1995, de 8 de noviembre de 1995, de Prevención de Riesgos Laborales es la norma legal por la que se determina el cuerpo básico de garantías y responsabilidades preciso para establecer un adecuado nivel de protección de la salud de los trabajadores frente a los riesgos derivados de las condiciones de trabajo.

De acuerdo con el artículo 6 de dicha ley, serán las normas reglamentarias las que fijarán las medidas mínimas que deben adoptarse para la adecuada protección de los trabajadores. Entre éstas se encuentran las destinadas a garantizar que en los lugares de trabajo exista una adecuada señalización de seguridad y salud, siempre que los riesgos no puedan evitarse o limitarse suficientemente a través de medios técnicos de protección colectiva.

Por todo lo expuesto, el Real Decreto 485/1997 de 14 de Abril de 1.997 establece las disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y de salud en el trabajo, entendiendo como tales aquellas señalizaciones que referidas a un objeto, actividad o situación determinada, proporcionen una indicación o una obligación relativa a la seguridad o la salud en el trabajo mediante una señal en forma de panel, un color, una señal luminosa o acústica, una comunicación verbal o una señal gestual.

7.7.2.-Obligación General Del Empresario.

La elección del tipo de señal y del número y emplazamiento de las señales o dispositivos de señalización a utilizar en cada caso se realizará de forma que la señalización resulte lo más eficaz posible, teniendo en cuenta:

- Las características de la señal.
- Los riesgos, elementos o circunstancias que hayan de señalizarse.
- La extensión de la zona a cubrir.
- El número de trabajadores afectados.

Para la señalización de desniveles, obstáculos u otros elementos que originen riesgo de caída de personas, choques o golpes, así como para la señalización de riesgo eléctrico, presencia de materias inflamables, tóxica, corrosiva o riesgo biológico, podrá optarse por una señal de advertencia de forma triangular, con un pictograma característico de color negro sobre fondo amarillo y bordes negros.

Las vías de circulación de vehículos deberán estar delimitadas con claridad mediante franjas continuas de color blanco o amarillo.

Los equipos de protección contra incendios deberán ser de color rojo.

La señalización para la localización e identificación de las vías de evacuación y de los equipos de salvamento o socorro (botiquín portátil) se realizará mediante una señal de forma cuadrada o rectangular, con un pictograma característico de color blanco sobre fondo verde.

La señalización dirigida a alertar a los trabajadores o a terceros de la aparición de una situación de peligro y de la consiguiente y urgente necesidad de actuar de una forma determinada o de evacuar la zona de peligro, se realizará mediante una señal luminosa, una señal acústica o una comunicación verbal.

Los medios y dispositivos de señalización deberán ser limpiados, mantenidos y verificados regularmente.

7.8.- Disposiciones Mínimas De Seguridad Y Salud Para La Utilización Por Los Trabajadores De Los Equipos De Trabajo.

7.8.1.-Introducción.

La ley 31/1995, de 8 de noviembre de 1995, de Prevención de Riesgos Laborales es la norma legal por la que se determina el cuerpo básico de garantías y responsabilidades preciso para establecer un adecuado nivel de protección de la salud de los trabajadores frente a los riesgos derivados de las condiciones de trabajo.

De acuerdo con el artículo 6 de dicha ley, serán las normas reglamentarias las que fijarán las medidas mínimas que deben adoptarse para la adecuada protección de los trabajadores. Entre éstas se encuentran las destinadas a garantizar que de la presencia o utilización de los equipos de trabajo puestos a disposición de los trabajadores en la empresa o centro de trabajo no se deriven riesgos para la seguridad o salud de los mismos.

Por todo lo expuesto, el Real Decreto 1215/1997 de 18 de Julio de 1.997 establece las disposiciones mínimas de seguridad y de salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, entendiendo como tales cualquier máquina, aparato, instrumento o instalación utilizado en el trabajo.

7.8.2.-Obligación General Del Empresario.

El empresario adoptará las medidas necesarias para que los equipos de trabajo que se pongan a disposición de los trabajadores sean adecuados al trabajo que deba realizarse y convenientemente adaptados al mismo, de forma que garanticen la seguridad y la salud de los trabajadores al utilizar dichos equipos.

Deberá utilizar únicamente equipos que satisfagan cualquier disposición legal o reglamentaria que les sea de aplicación.

Para la elección de los equipos de trabajo el empresario deberá tener en cuenta los siguientes factores:

- Las condiciones y características específicas del trabajo a desarrollar.
- Los riesgos existentes para la seguridad y salud de los trabajadores en el lugar de trabajo.
- En su caso, las adaptaciones necesarias para su utilización por trabajadores discapacitados.

Adoptará las medidas necesarias para que, mediante un mantenimiento adecuado, los equipos de trabajo se conserven durante todo el tiempo de utilización en unas condiciones adecuadas. Todas las operaciones de mantenimiento, ajuste, desbloqueo, revisión o reparación de los equipos de trabajo se realizará tras haber parado o desconectado el equipo. Estas operaciones deberán ser encomendadas al personal especialmente capacitado para ello.

El empresario deberá garantizar que los trabajadores reciban una formación e información adecuadas a los riesgos derivados de los equipos de trabajo. La información, suministrada preferentemente por escrito, deberá contener, como mínimo, las indicaciones relativas a:

- Las condiciones y forma correcta de utilización de los equipos de trabajo, teniendo en cuenta las instrucciones del fabricante, así como las situaciones o formas de utilización anormales y peligrosas que puedan preverse.
- Las conclusiones que, en su caso, se puedan obtener de la experiencia adquirida en la utilización de los equipos de trabajo.

7.8.2.1.- Disposiciones Mínimas Generales Aplicables A Los Equipos De Trabajo.

Los órganos de accionamiento de un equipo de trabajo que tengan alguna incidencia en la seguridad deberán ser claramente visibles e identificables y no deberán acarrear riesgos como consecuencia de una manipulación involuntaria.

Cada equipo de trabajo deberá estar provisto de un órgano de accionamiento que permita su parada total en condiciones de seguridad.

Cualquier equipo de trabajo que entrañe riesgo de caída de objetos o de proyecciones deberá estar provisto de dispositivos de protección adecuados a dichos riesgos.

Cualquier equipo de trabajo que entrañe riesgo por emanación de gases, vapores o líquidos o por emisión de polvo deberá estar provisto de dispositivos adecuados de captación o extracción cerca de la fuente emisora correspondiente.

Si fuera necesario para la seguridad o la salud de los trabajadores, los equipos de trabajo y sus elementos deberán estabilizarse por fijación o por otros medios.

Cuando los elementos móviles de un equipo de trabajo puedan entrañar riesgo de accidente por contacto mecánico, deberán ir equipados con resguardos o dispositivos que impidan el acceso a las zonas peligrosas.

Las zonas y puntos de trabajo o mantenimiento de un equipo de trabajo deberán estar adecuadamente iluminadas en función de las tareas que deban realizarse.

Las partes de un equipo de trabajo que alcancen temperaturas elevadas o muy bajas deberán estar protegidas cuando corresponda contra los riesgos de contacto o la proximidad de los trabajadores.

Todo equipo de trabajo deberá ser adecuado para proteger a los trabajadores expuestos contra el riesgo de contacto directo o indirecto de la electricidad y los que entrañen riesgo por ruido, vibraciones o radiaciones deberá disponer de las protecciones o dispositivos adecuados para limitar, en la medida de lo posible, la generación y propagación de estos agentes físicos.

Las herramientas manuales deberán estar construidas con materiales resistentes y la unión entre sus elementos deberá ser firme, de manera que se eviten las roturas o proyecciones de los mismos.

La utilización de todos estos equipos no podrá realizarse en contradicción con las instrucciones facilitadas por el fabricante, comprobándose antes del iniciar la tarea que todas sus protecciones y condiciones de uso son las adecuadas.

Deberán tomarse las medidas necesarias para evitar el atrapamiento del cabello, ropas de trabajo u otros objetos del trabajador, evitando, en cualquier caso, someter a los equipos a sobrecargas, sobrepresiones, velocidades o tensiones excesivas.

7.8.3.-Disposiciones Mínimas Adicionales Aplicables A Los Equipos De Trabajo Móviles.

Los equipos con trabajadores transportados deberán evitar el contacto de éstos con ruedas y orugas y el aprisionamiento por las mismas. Para ello dispondrán de una estructura de protección que impida que el equipo de trabajo incline más de un cuarto de vuelta o una estructura que garantice un espacio suficiente alrededor de los trabajadores transportados cuando el equipo pueda inclinarse más de un cuarto de vuelta. No se requerirán estas estructuras de protección cuando el equipo de trabajo se encuentre estabilizado durante su empleo.

Las carretillas elevadoras deberán estar acondicionadas mediante la instalación de una cabina para el conductor, una estructura que impida que la carretilla vuelque, una estructura que garantice que, en caso de vuelco, quede espacio suficiente para el trabajador entre el suelo y determinadas partes de dicha carretilla y una estructura que mantenga al trabajador sobre el asiento de conducción en buenas condiciones.

Los equipos de trabajo automotores deberán contar con dispositivos de frenado y parada, con dispositivos para garantizar una visibilidad adecuada y con una señalización acústica de advertencia. En cualquier caso, su conducción estará reservada a los trabajadores que hayan recibido una información específica.

7.8.3.1.- Disposiciones Mínimas Adicionales Aplicables A Los Equipos De Trabajo Para Elevación De Cargas.

Deberán estar instalados firmemente, teniendo presente la carga que deban levantar y las tensiones inducidas en los puntos de suspensión o de fijación. En cualquier caso, los aparatos de izar estarán equipados con limitador del recorrido del carro y de los ganchos, los motores eléctricos estarán provistos de limitadores de altura y del peso, los

ganchos de sujeción serán de acero con "pestillos de seguridad" y los carriles para desplazamiento estarán limitados a una distancia de 1 m de su término mediante topes de seguridad de final de carrera eléctricos.

Deberá figurar claramente la carga nominal.

Deberán instalarse de modo que se reduzca el riesgo de que la carga caiga en picado, se suelte o se desvíe involuntariamente de forma peligrosa. En cualquier caso, se evitará la presencia de trabajadores bajo las cargas suspendidas. Caso de ir equipadas con cabinas para trabajadores deberá evitarse la caída de éstas, su aplastamiento o choque.

Los trabajos de izado, transporte y descenso de cargas suspendidas, quedarán interrumpidos bajo régimen de vientos superiores a los 60 km/h.

7.8.3.2.- Disposiciones Mínimas Adicionales Aplicables A Los Equipos De Trabajo Para Movimiento De Tierras Y Maquinaria Pesada En General.

Las máquinas para los movimientos de tierras estarán dotadas de faros de marcha hacia adelante y de retroceso, servofrenos, freno de mano, bocina automática de retroceso, retrovisores en ambos lados, pórtico de seguridad antivuelco y antiimpactos y un extintor.

Se prohíbe trabajar o permanecer dentro del radio de acción de la maquinaria de movimiento de tierras, para evitar los riesgos por atropello.

Durante el tiempo de parada de las máquinas se señalizará su entorno con "señales de peligro", para evitar los riesgos por fallo de frenos o por atropello durante la puesta en marcha.

Si se produjese contacto con líneas eléctricas el maquinista permanecerá inmóvil en su puesto y solicitará auxilio por medio de las bocinas. De ser posible el salto sin riesgo de contacto eléctrico, el maquinista saltará fuera de la máquina sin tocar, al unísono, la máquina y el terreno.

Antes del abandono de la cabina, el maquinista habrá dejado en reposo, en contacto con el pavimento (la cuchilla, cazo, etc.), puesto el freno de mano y parado el motor extrayendo la llave de contacto para evitar los riesgos por fallos del sistema hidráulico.

Las pasarelas y peldaños de acceso para conducción o mantenimiento permanecerán limpios de gravas, barro y aceite, para evitar los riesgos de caída.

Se prohíbe el transporte de personas sobre las máquinas para el movimiento de tierras, para evitar los riesgos de caídas o de atropellos.

Se instalarán topes de seguridad de fin de recorrido, ante la coronación de los cortes (taludes o terraplenes) a los que debe aproximarse la maquinaria empleada en el movimiento de tierras, para evitar los riesgos por caída de la máquina.

Se señalizarán los caminos de circulación interna mediante cuerda de banderolas y señales normalizadas de tráfico.

Se prohíbe el acopio de tierras a menos de 2 m. del borde de la excavación (como norma general).

No se debe fumar cuando se abastezca de combustible la máquina, pues podría inflamarse. Al realizar dicha tarea el motor deberá permanecer parado.

Se prohíbe realizar trabajos en un radio de 10 m entorno a las máquinas de hincado, en prevención de golpes y atropellos.

Las cintas transportadoras estarán dotadas de pasillo lateral de visita de 60 cm de anchura y barandillas de protección de éste de 90 cm de altura. Estarán dotadas de encauzadores antidesprendimientos de objetos por rebose de materiales. Bajo las cintas, en todo su recorrido, se instalarán bandejas de recogida de objetos desprendidos.

Los compresores serán de los llamados "silenciosos" en la intención de disminuir el nivel de ruido.

La zona dedicada para la ubicación del compresor quedará acordonada en un radio de 4 m. Las mangueras estarán en perfectas condiciones de uso, es decir, sin grietas ni desgastes que puedan producir un reventón.

Cada tajo con martillos neumáticos, estará trabajado por dos cuadrillas que se turnarán cada hora, en prevención de lesiones por permanencia continuada recibiendo vibraciones. Los pisones mecánicos se guiarán avanzando frontalmente, evitando los desplazamientos laterales. Para realizar estas tareas se utilizará faja elástica de protección de cintura, muñequeras bien ajustadas, botas de seguridad, cascos antirruído y una mascarilla con filtro mecánico recambiable.

7.8.3.3.- Disposiciones Mínimas Adicionales Aplicables A La Maquinaria Herramienta.

Las máquinas-herramienta estarán protegidas eléctricamente mediante doble aislamiento y sus motores eléctricos estarán protegidos por la carcasa.

Las que tengan capacidad de corte tendrán el disco protegido mediante una carcasa antiproyecciones.

Las que se utilicen en ambientes inflamables o explosivos estarán protegidas mediante carcasas antideflagrantes. Se prohíbe la utilización de máquinas accionadas mediante combustibles líquidos en lugares cerrados o de ventilación insuficiente.

Se prohíbe trabajar sobre lugares encharcados, para evitar los riesgos de caídas y los eléctricos.

Para todas las tareas se dispondrá una iluminación adecuada, en torno a 100 lux.

En prevención de los riesgos por inhalación de polvo, se utilizarán en vía húmeda las herramientas que lo produzcan.

Las mesas de sierra circular, cortadoras de material cerámico y sierras de disco manual no se ubicarán a distancias inferiores a tres metros del borde de los forjados, con la excepción de los que estén claramente protegidos (redes o barandillas, petos de remate, etc). Bajo ningún concepto se retirará la protección del disco de corte, utilizándose en todo momento gafas de seguridad antiproyección de partículas. Como normal general, se deberán extraer los clavos o partes metálicas hincadas en el elemento a cortar.

Con las pistolas fija-clavos no se realizarán disparos inclinados, se deberá verificar que no hay nadie al otro lado del objeto sobre el que se dispara, se evitará clavar sobre fábricas de ladrillo hueco y se asegurará el equilibrio de la persona antes de efectuar el disparo.

Para la utilización de los taladros portátiles y rozadoras eléctricas se elegirán siempre las brocas y discos adecuados al material a taladrar, se evitará realizar taladros en una sola maniobra y taladros o rozaduras inclinadas a pulso y se tratará no recalentar las brocas y discos.

Las pulidoras y abrillantadoras de suelos, lijadoras de madera y alisadoras mecánicas tendrán el manillar de manejo y control revestido de material aislante y estarán dotadas de aro de protección antiatrapamientos o abrasiones.

En las tareas de soldadura por arco eléctrico se utilizará yelmo del soldar o pantalla de mano, no se mirará directamente al arco voltaico, no se tocarán las piezas recientemente soldadas, se soldará en un lugar ventilado, se verificará la inexistencia de personas en el entorno vertical de puesto de trabajo, no se dejará directamente la pinza en el suelo o sobre la perfilera, se escogerá el electrodo adecuada para el cordón a ejecutar y se suspenderán los trabajos de soldadura con vientos superiores a 60 km/h y a la intemperie con régimen de lluvias.

En la soldadura oxiacetilénica (oxicorte) no se mezclarán botellas de gases distintos, éstas se transportarán sobre bateas enjauladas en posición vertical y atadas, no se ubicarán al sol ni en posición inclinada y los mecheros estarán dotados de válvulas antirretroceso de la llama. Si se desprenden pinturas se trabajará con mascarilla protectora y se hará al aire libre o en un local ventilado.

7.9.- Disposiciones Mínimas De Seguridad Y Salud En Las Obras De Construcción.

7.9.1.-Introducción.

La ley 31/1995, de 8 de noviembre de 1995, de Prevención de Riesgos Laborales es la norma legal por la que se determina el cuerpo básico de garantías y responsabilidades preciso para establecer un adecuado nivel de protección de la salud de los trabajadores frente a los riesgos derivados de las condiciones de trabajo.

De acuerdo con el artículo 6 de dicha ley, serán las normas reglamentarias las que fijarán las medidas mínimas que deben adoptarse para la adecuada protección de los trabajadores. Entre éstas se encuentran necesariamente las destinadas a garantizar la seguridad y la salud en las obras de construcción.

Por todo lo expuesto, el Real Decreto 1627/1997 de 24 de Octubre de 1.997 establece las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, entendiendo como tales cualquier obra, pública o privada, en la que se efectúen trabajos de construcción o ingeniería civil.

La obra en proyecto referente a la Ejecución de una Edificación de uso Industrial o Comercial se encuentra incluida en el Anexo I de dicha legislación, con la clasificación a) Excavación, b) Movimiento de tierras, c) Construcción, d) Montaje y desmontaje de elementos prefabricados, e) Acondicionamiento o instalación, l) Trabajos de pintura y de limpieza y m) Saneamiento.

Al tratarse de una obra con las siguientes condiciones:

- El presupuesto de ejecución por contrata incluido en el proyecto es inferior a 75 millones de pesetas.
- La duración estimada es inferior a 30 días laborables, no utilizándose en ningún momento a más de 20 trabajadores simultáneamente.
- El volumen de mano de obra estimada, entendiendo por tal la suma de los días de trabajo del total de los trabajadores en la obra, es inferior a 500.

Por todo lo indicado, el promotor estará obligado a que en la fase de redacción del proyecto se elabore un estudio básico de seguridad y salud. Caso de superarse alguna de las condiciones citadas anteriormente deberá realizarse un estudio completo de seguridad y salud.

7.9.2.-Estudio Básico De Seguridad Y Salud.

7.9.2.1.- Riesgos Más Frecuentes En Las Obras De Construcción.

Los Oficios más comunes en las obras de construcción son los siguientes:

- Movimiento de tierras. Excavación de pozos y zanjas.
- Relleno de tierras.
- Encofrados.
- Trabajos con ferralla, manipulación y puesta en obra.
- Trabajos de manipulación del hormigón.
- Montaje de estructura metálica
- Montaje de prefabricados.
- Albañilería.
- Cubiertas.
- Alicatados.

- Enfoscados y enlucidos.
- Solados con mármoles, terrazos, plaquetas y asimilables.
- Carpintería de madera, metálica y cerrajería.
- Montaje de vidrio.
- Pintura y barnizados.
- Instalación eléctrica definitiva y provisional de obra.
- Instalación de fontanería, aparatos sanitarios, calefacción y aire acondicionado.
- Instalación de antenas y pararrayos.

Los riesgos más frecuentes durante estos oficios son los descritos a continuación:

- Deslizamientos, desprendimientos de tierras por diferentes motivos (no emplear el talud adecuado, por variación de la humedad del terreno, etc).
- Riesgos derivados del manejo de máquinas-herramienta y maquinaria pesada en general.
- Atropellos, colisiones, vuelcos y falsas maniobras de la maquinaria para movimiento de tierras.
- Caídas al mismo o distinto nivel de personas, materiales y útiles.
- Los derivados de los trabajos pulverulentos.
- Contactos con el hormigón (dermatitis por cementos, etc).
- Caída de los encofrados al vacío, caída de personal al caminar o trabajar sobre los fondillos de las vigas, pisadas sobre objetos punzantes, etc.
- Desprendimientos por mal apilado de la madera, planchas metálicas, etc.
- Cortes y heridas en manos y pies, aplastamientos, tropiezos y torceduras al caminar sobre las armaduras.
- Hundimientos, rotura o reventón de encofrados, fallos de entibaciones.
- Contactos con la energía eléctrica (directos e indirectos), electrocuciones, quemaduras, etc.
- Los derivados de la rotura fortuita de las planchas de vidrio.
- Cuerpos extraños en los ojos, etc.
- Agresión por ruido y vibraciones en todo el cuerpo.
- Microclima laboral (frío-calor), agresión por radiación ultravioleta, infrarroja.
- Agresión mecánica por proyección de partículas.
- Golpes.
- Cortes por objetos y/o herramientas.
- Incendio y explosiones.
- Riesgo por sobreesfuerzos musculares y malos gestos.

- Carga de trabajo física.
- Deficiente iluminación.
- Efecto psico-fisiológico de horarios y turno.

7.9.3.-MEDIDAS PREVENTIVAS DE CARÁCTER GENERAL.

Se establecerán a lo largo de la obra letreros divulgativos y señalización de los riesgos (vuelo, atropello, colisión, caída en altura, corriente eléctrica, peligro de incendio, materiales inflamables, prohibido fumar, etc), así como las medidas preventivas previstas (uso obligatorio del casco, uso obligatorio de las botas de seguridad, uso obligatorio de guantes, uso obligatorio de cinturón de seguridad, etc).

Se habilitarán zonas o estancias para el acopio de material y útiles (ferralla, perfilería metálica, piezas prefabricadas, carpintería metálica y de madera, vidrio, pinturas, barnices y disolventes, material eléctrico, aparatos sanitarios, tuberías, aparatos de calefacción y climatización, etc).

Se procurará que los trabajos se realicen en superficies secas y limpias, utilizando los elementos de protección personal, fundamentalmente calzado antideslizante reforzado para protección de golpes en los pies, casco de protección para la cabeza y cinturón de seguridad.

El transporte aéreo de materiales y útiles se hará suspendiéndolos desde dos puntos mediante eslingas, y se guiarán por tres operarios, dos de ellos guiarán la carga y el tercero ordenará las maniobras.

El transporte de elementos pesados (sacos de aglomerante, ladrillos, arenas, etc) se hará sobre carretilla de mano y así evitar sobreesfuerzos.

Los andamios sobre borriquetas, para trabajos en altura, tendrán siempre plataformas de trabajo de anchura no inferior a 60 cm (3 tabloncillos trabados entre sí), prohibiéndose la formación de andamios mediante bidones, cajas de materiales, bañeras, etc.

Se tenderán cables de seguridad amarrados a elementos estructurales sólidos en los que enganchar el mosquetón del cinturón de seguridad de los operarios encargados de realizar trabajos en altura.

La distribución de máquinas, equipos y materiales en los locales de trabajo será la adecuada, delimitando las zonas de operación y paso, los espacios destinados a puestos de trabajo, las separaciones entre máquinas y equipos, etc.

El área de trabajo estará al alcance normal de la mano, sin necesidad de ejecutar movimientos forzados.

Se vigilarán los esfuerzos de torsión o de flexión del tronco, sobre todo si el cuerpo está en posición inestable.

Se evitarán las distancias demasiado grandes de elevación, descenso o transporte, así como un ritmo demasiado alto de trabajo.

Se tratará que la carga y su volumen permitan asirla con facilidad.

Se recomienda evitar los barrizales, en prevención de accidentes.

Se debe seleccionar la herramienta correcta para el trabajo a realizar, manteniéndola en buen estado y uso correcto de ésta. Después de realizar las tareas, se guardarán en lugar seguro.

La iluminación para desarrollar los oficios convenientemente oscilará en torno a los 100 lux.

Es conveniente que los vestidos estén configurados en varias capas al comprender entre ellas cantidades de aire que mejoran el aislamiento al frío. Empleo de guantes, botas y orejeras. Se resguardará al trabajador de vientos mediante apantallamientos y se evitará que la ropa de trabajo se empape de líquidos evaporables.

Si el trabajador sufriese estrés térmico se deben modificar las condiciones de trabajo, con el fin de disminuir su esfuerzo físico, mejorar la circulación de aire, apantallar el calor por radiación, dotar al trabajador de vestimenta

adecuada (sombrero, gafas de sol, cremas y lociones solares), vigilar que la ingesta de agua tenga cantidades moderadas de sal y establecer descansos de recuperación si las soluciones anteriores no son suficientes.

El aporte alimentario calórico debe ser suficiente para compensar el gasto derivado de la actividad y de las contracciones musculares.

Para evitar el contacto eléctrico directo se utilizará el sistema de separación por distancia o alejamiento de las partes activas hasta una zona no accesible por el trabajador, interposición de obstáculos y/o barreras (armarios para cuadros eléctricos, tapas para interruptores, etc.) y recubrimiento o aislamiento de las partes activas.

Para evitar el contacto eléctrico indirecto se utilizará el sistema de puesta a tierra de las masas (conductores de protección, líneas de enlace con tierra y electrodos artificiales) y dispositivos de corte por intensidad de defecto (interruptores diferenciales de sensibilidad adecuada a las condiciones de humedad y resistencia de tierra de la instalación provisional).

Las vías y salidas de emergencia deberán permanecer expeditas y desembocar lo más directamente posible en una zona de seguridad.

El número, la distribución y las dimensiones de las vías y salidas de emergencia dependerán del uso, de los equipos y de las dimensiones de la obra y de los locales, así como el número máximo de personas que puedan estar presentes en ellos.

En caso de avería del sistema de alumbrado, las vías y salidas de emergencia que requieran iluminación deberán estar equipadas con iluminación de seguridad de suficiente intensidad.

Será responsabilidad del empresario garantizar que los primeros auxilios puedan prestarse en todo momento por personal con la suficiente formación para ello.

7.9.4.-Medidas Preventivas De Carácter Particular Para Cada Oficio

Movimiento de tierras. Excavación de pozos y zanjas.

Antes del inicio de los trabajos, se inspeccionará el tajo con el fin de detectar posibles grietas o movimientos del terreno.

Se prohibirá el acopio de tierras o de materiales a menos de dos metros del borde de la excavación, para evitar sobrecargas y posibles vuelcos del terreno, señalizándose además mediante una línea esta distancia de seguridad.

Se eliminarán todos los bolos o viseras de los frentes de la excavación que por su situación ofrezcan el riesgo de desprendimiento.

La maquinaria estará dotada de peldaños y asidero para subir o bajar de la cabina de control. No se utilizará como apoyo para subir a la cabina las llantas, cubiertas, cadenas y guardabarros.

Los desplazamientos por el interior de la obra se realizarán por caminos señalizados.

Se utilizarán redes tensas o mallazo electrosoldado situadas sobre los taludes, con un solape mínimo de 2 m.

La circulación de los vehículos se realizará a un máximo de aproximación al borde de la excavación no superior a los 3 m. para vehículos ligeros y de 4 m para pesados.

Se conservarán los caminos de circulación interna cubriendo baches, eliminando blandones y compactando mediante zavorras.

El acceso y salida de los pozos y zanjas se efectuará mediante una escalera sólida, anclada en la parte superior del pozo, que estará provista de zapatas antideslizantes.

Cuando la profundidad del pozo sea igual o superior a 1,5 m., se entibará (o encamisará) el perímetro en prevención de derrumbamientos.

Se efectuará el achique inmediato de las aguas que afloran (o caen) en el interior de las zanjas, para evitar que se altere la estabilidad de los taludes.

En presencia de líneas eléctricas en servicio se tendrán en cuenta las siguientes condiciones:

- Se procederá a solicitar de la compañía propietaria de la línea eléctrica el corte de fluido y puesta a tierra de los cables, antes de realizar los trabajos.
- La línea eléctrica que afecta a la obra será desviada de su actual trazado al límite marcado en los planos.
- La distancia de seguridad con respecto a las líneas eléctricas que cruzan la obra, queda fijada en 5 m., en zonas accesibles durante la construcción.
- Se prohíbe la utilización de cualquier calzado que no sea aislante de la electricidad en proximidad con la línea eléctrica.

Relleno de tierras.

Se prohíbe el transporte de personal fuera de la cabina de conducción y/o en número superior a los asientos existentes en el interior.

Se regarán periódicamente los tajos, las cargas y cajas de camión, para evitar las polvaredas. Especialmente si se debe conducir por vías públicas, calles y carreteras.

Se instalará, en el borde de los terraplenes de vertido, sólidos topes de limitación de recorrido para el vertido en retroceso.

Se prohíbe la permanencia de personas en un radio no inferior a los 5 m. en torno a las compactadoras y apisonadoras en funcionamiento.

Los vehículos de compactación y apisonado, irán provistos de cabina de seguridad de protección en caso de vuelco.

Encofrados.

Se prohíbe la permanencia de operarios en las zonas de batido de cargas durante las operaciones de izado de tablonés, sopandas, puntales y ferralla; igualmente se procederá durante la elevación de viguetas, nervios, armaduras, pilares, bovedillas, etc.

El ascenso y descenso del personal a los encofrados, se efectuará a través de escaleras de mano reglamentarias.

Se instalarán barandillas reglamentarias en los frentes de losas horizontales, para impedir la caída al vacío de las personas.

Los clavos o puntas existentes en la madera usada, se extraerán o remacharán, según casos.

Queda prohibido encofrar sin antes haber cubierto el riesgo de caída desde altura mediante la ubicación de redes de protección.

Trabajos con ferralla, manipulación y puesta en obra.

Los paquetes de redondos se almacenarán en posición horizontal sobre durmientes de madera capa a capa, evitándose las alturas de las pilas superiores al 1'50 m.

Se efectuará un barrido diario de puntas, alambres y recortes de ferralla en torno al banco (o bancos, borriquetas, etc.) de trabajo.

Queda prohibido el transporte aéreo de armaduras de pilares en posición vertical.

Se prohíbe trepar por las armaduras en cualquier caso.

Se prohíbe el montaje de zunchos perimetrales, sin antes estar correctamente instaladas las redes de protección.

Se evitará, en lo posible, caminar por los fondillos de los encofrados de jácenos o vigas.

Trabajos de manipulación del hormigón.

Se instalarán fuertes topes final de recorrido de los camiones hormigonera, en evitación de vuelcos.

Se prohíbe acercar las ruedas de los camiones hormigoneras a menos de 2 m. del borde de la excavación.

Se prohíbe cargar el cubo por encima de la carga máxima admisible de la grúa que lo sustenta.

Se procurará no golpear con el cubo los encofrados, ni las entibaciones.

La tubería de la bomba de hormigonado, se apoyará sobre caballetes, arriostrándose las partes susceptibles de movimiento.

Para vibrar el hormigón desde posiciones sobre la cimentación que se hormigona, se establecerán plataformas de trabajo móviles formadas por un mínimo de tres tablonos, que se dispondrán perpendicularmente al eje de la zanja o zapata.

El hormigonado y vibrado del hormigón de pilares, se realizará desde "castilletes de hormigonado"

En el momento en el que el forjado lo permita, se izará en torno a los huecos el peto definitivo de fábrica, en prevención de caídas al vacío.

Se prohíbe transitar pisando directamente sobre las bovedillas (cerámicas o de hormigón), en prevención de caídas a distinto nivel.

Montaje de estructura metálica.

Los perfiles se apilarán ordenadamente sobre durmientes de madera de soporte de cargas, estableciendo capas hasta una altura no superior al 1'50 m.

Una vez montada la "primera altura" de pilares, se tenderán bajo ésta redes horizontales de seguridad.

Se prohíbe elevar una nueva altura, sin que en la inmediata inferior se hayan concluido los cordones de soldadura.

Las operaciones de soldadura en altura, se realizarán desde el interior de una guindola de soldador, provista de una barandilla perimetral de 1 m. de altura formada por pasamanos, barra intermedia y rodapié. El soldador, además, amarrará el mosquetón del cinturón a un cable de seguridad, o a argollas soldadas a tal efecto en la perfilera.

Se prohíbe la permanencia de operarios dentro del radio de acción de cargas suspendidas.

Se prohíbe la permanencia de operarios directamente bajo tajos de soldadura.

Se prohíbe trepar directamente por la estructura y desplazarse sobre las alas de una viga sin atar el cinturón de seguridad.

El ascenso o descenso a/o de un nivel superior, se realizará mediante una escalera de mano provista de zapatas antideslizantes y ganchos de cuelgue e inmovilidad dispuestos de tal forma que sobrepase la escalera 1 m. la altura de desembarco.

El riesgo de caída al vacío por fachadas se cubrirá mediante la utilización de redes de horca (o de bandeja).

Montaje de prefabricados.

El riesgo de caída desde altura, se evitará realizando los trabajos de recepción e instalación del prefabricado desde el interior de una plataforma de trabajo rodeada de barandillas de 90 cm., de altura, formadas por pasamanos, listón intermedio y rodapié de 15 cm., sobre andamios (metálicos, tubulares de borriquetas).

Se prohíbe trabajar o permanecer en lugares de tránsito de piezas suspendidas en prevención del riesgo de desplome.

Los prefabricados se acopiarán en posición horizontal sobre durmientes dispuestos por capas de tal forma que no dañen los elementos de enganche para su izado.

Se paralizará la labor de instalación de los prefabricados bajo régimen de vientos superiores a 60 Km/h.

Albañilería.

Los grandes huecos (patios) se cubrirán con una red horizontal instalada alternativamente cada dos plantas, para la prevención de caídas.

Se prohíbe concentrar las cargas de ladrillos sobre vanos. El acopio de palets, se realizará próximo a cada pilar, para evitar las sobrecargas de la estructura en los lugares de menor resistencia.

Los escombros y cascotes se evacuarán diariamente mediante trompas de vertido montadas al efecto, para evitar el riesgo de pisadas sobre materiales.

Las rampas de las escaleras estarán protegidas en su entorno por una barandilla sólida de 90 cm. de altura, formada por pasamanos, listón intermedio y rodapié de 15 cm.

Cubiertas.

El riesgo de caída al vacío, se controlará instalando redes de horca alrededor del edificio. No se permiten caídas sobre red superiores a los 6 m. de altura.

Se paralizarán los trabajos sobre las cubiertas bajo régimen de vientos superiores a 60 km/h., lluvia, helada y nieve.

Alicatados.

El corte de las plaquetas y demás piezas cerámicas, se ejecutará en vía húmeda, para evitar la formación de polvo ambiental durante el trabajo.

El corte de las plaquetas y demás piezas cerámicas se ejecutará en locales abiertos o a la intemperie, para evitar respirar aire con gran cantidad de polvo.

Enfoscados y enlucidos.

Las "miras", reglas, tabloncillos, etc., se cargarán a hombro en su caso, de tal forma que al caminar, el extremo que va por delante, se encuentre por encima de la altura del casco de quién lo transporta, para evitar los golpes a otros operarios, los tropezones entre obstáculos, etc.

Se acordonará la zona en la que pueda caer piedra durante las operaciones de proyección de "garbancillo" sobre morteros, mediante cinta de banderolas y letreros de prohibido el paso.

Solados con mármoles, terrazos, plaquetas y asimilables.

El corte de piezas de pavimento se ejecutará en vía húmeda, en evitación de lesiones por trabajar en atmósferas pulverulentas.

Las piezas del pavimento se izarán a las plantas sobre plataformas emplintadas, correctamente apiladas dentro de las cajas de suministro, que no se romperán hasta la hora de utilizar su contenido.

Los lodos producto de los pulidos, serán orillados siempre hacia zonas no de paso y eliminados inmediatamente de la planta.

Carpintería de madera, metálica y cerrajería.

Los recortes de madera y metálicos, objetos punzantes, cascotes y serrín producidos durante los ajustes se recogerán y se eliminarán mediante las tolvas de vertido, o mediante bateas o plataformas emplintadas amarradas del gancho de la grúa.

Los cercos serán recibidos por un mínimo de una cuadrilla, en evitación de golpes, caídas y vuelcos.

Los listones horizontales inferiores contra deformaciones, se instalarán a una altura en torno a los 60 cm. Se ejecutarán en madera blanca, preferentemente, para hacerlos más visibles y evitar los accidentes por tropiezos.

El "cuelgue" de hojas de puertas o de ventanas, se efectuará por un mínimo de dos operarios, para evitar accidentes por desequilibrio, vuelco, golpes y caídas.

Montaje de vidrio.

Se prohíbe permanecer o trabajar en la vertical de un tajo de instalación de vidrio.

Los tajos se mantendrán libres de fragmentos de vidrio, para evitar el riesgo de cortes.

La manipulación de las planchas de vidrio, se ejecutará con la ayuda de ventosas de seguridad.

Los vidrios ya instalados, se pintarán de inmediato a base de pintura a la cal, para significar su existencia.

Pintura y barnizados.

Se prohíbe almacenar pinturas susceptibles de emanar vapores inflamables con los recipientes mal o incompletamente cerrados, para evitar accidentes por generación de atmósferas tóxicas o explosivas.

Se prohíbe realizar trabajos de soldadura y oxicorte en lugares próximos a los tajos en los que se empleen pinturas inflamables, para evitar el riesgo de explosión o de incendio.

Se tenderán redes horizontales sujetas a puntos firmes de la estructura, para evitar el riesgo de caída desde alturas.

Se prohíbe la conexión de aparatos de carga accionados eléctricamente (puentes grúa por ejemplo) durante las operaciones de pintura de carriles, soportes, topes, barandillas, etc., en prevención de atrapamientos o caídas desde altura.

Se prohíbe realizar "pruebas de funcionamiento" en las instalaciones, tuberías de presión, equipos motobombas, calderas, conductos, etc. durante los trabajos de pintura de señalización o de protección de conductos.

Instalación eléctrica provisional de obra.

El montaje de aparatos eléctricos será ejecutado por personal especialista, en prevención de los riesgos por montajes incorrectos.

El calibre o sección del cableado será siempre el adecuado para la carga eléctrica que ha de soportar.

Los hilos tendrán la funda protectora aislante sin defectos apreciables (rasgones, repelones y asimilables). No se admitirán tramos defectuosos.

La distribución general desde el cuadro general de obra a los cuadros secundarios o de planta, se efectuará mediante manguera eléctrica antihumedad.

El tendido de los cables y mangueras, se efectuará a una altura mínima de 2 m. en los lugares peatonales y de 5 m. en los de vehículos, medidos sobre el nivel del pavimento.

Los empalmes provisionales entre mangueras, se ejecutarán mediante conexiones normalizadas estancas antihumedad.

Las mangueras de "alargadera" por ser provisionales y de corta estancia pueden llevarse tendidas por el suelo, pero arrimadas a los paramentos verticales.

Los interruptores se instalarán en el interior de cajas normalizadas, provistas de puerta de entrada con cerradura de seguridad.

Los cuadros eléctricos metálicos tendrán la carcasa conectada a tierra.

Los cuadros eléctricos se colgarán pendientes de tableros de madera recibidos a los paramentos verticales o bien a "pies derechos" firmes.

Las maniobras a ejecutar en el cuadro eléctrico general se efectuarán subido a una banqueta de maniobra o alfombrilla aislante.

Los cuadros eléctricos poseerán tomas de corriente para conexiones normalizadas blindadas para intemperie.

La tensión siempre estará en la clavija "hembra", nunca en la "macho", para evitar los contactos eléctricos directos.

Los interruptores diferenciales se instalarán de acuerdo con las siguientes sensibilidades:

300 mA. Alimentación a la maquinaria.

30 mA. Alimentación a la maquinaria como mejora del nivel de seguridad.

30 mA. Para las instalaciones eléctricas de alumbrado.

Las partes metálicas de todo equipo eléctrico dispondrán de toma de tierra.

El neutro de la instalación estará puesto a tierra.

La toma de tierra se efectuará a través de la pica o placa de cada cuadro general.

El hilo de toma de tierra, siempre estará protegido con macarrón en colores amarillo y verde. Se prohíbe expresamente utilizarlo para otros usos.

La iluminación mediante portátiles cumplirá la siguiente norma:

- Portalámparas estanco de seguridad con mango aislante, rejilla protectora de la bombilla dotada de gancho de cuelgue a la pared, manguera antihumedad, clavija de conexión normalizada estanca de seguridad, alimentados a 24 V.
- La iluminación de los tajos se situará a una altura en torno a los 2 m., medidos desde la superficie de apoyo de los operarios en el puesto de trabajo.
- La iluminación de los tajos, siempre que sea posible, se efectuará cruzada con el fin de disminuir sombras.
- Las zonas de paso de la obra, estarán permanentemente iluminadas evitando rincones oscuros.

No se permitirá las conexiones a tierra a través de conducciones de agua.

No se permitirá el tránsito de carretillas y personas sobre mangueras eléctricas, pueden pelarse y producir accidentes.

No se permitirá el tránsito bajo líneas eléctricas de las compañías con elementos longitudinales transportados a hombro (pértigas, reglas, escaleras de mano y asimilables). La inclinación de la pieza puede llegar a producir el contacto eléctrico.

Instalación de fontanería, aparatos sanitarios, calefacción y aire acondicionado.

El transporte de tramos de tubería a hombro por un solo hombre, se realizará inclinando la carga hacia atrás, de tal forma que el extremo que va por delante supere la altura de un hombre, en evitación de golpes y tropiezos con otros operarios en lugares poco iluminados o iluminados a contra luz.

Se prohíbe el uso de mecheros y sopletes junto a materiales inflamables.

Se prohíbe soldar con plomo, en lugares cerrados, para evitar trabajos en atmósferas tóxicas.

Instalación de antenas y pararrayos.

Bajo condiciones meteorológicas extremas, lluvia, nieve, hielo o fuerte viento, se suspenderán los trabajos.

Se prohíbe expresamente instalar pararrayos y antenas a la vista de nubes de tormenta próximas.

Las antenas y pararrayos se instalarán con ayuda de la plataforma horizontal, apoyada sobre las cuñas en pendiente de encaje en la cubierta, rodeada de barandilla sólida de 90 cm. de altura, formada por pasamanos, barra intermedia y rodapié, dispuesta según detalle de planos.

Las escaleras de mano, pese a que se utilicen de forma "momentánea", se anclarán firmemente al apoyo superior, y estarán dotados de zapatas antideslizantes, y sobrepasarán en 1 m. la altura a salvar.

Las líneas eléctricas próximas al tajo, se dejarán sin servicio durante la duración de los trabajos.

7.9.5.-Disposiciones Específicas De Seguridad Y Salud Durante La Ejecución De Las Obras.

Cuando en la ejecución de la obra intervenga más de una empresa, o una empresa y trabajadores autónomos o diversos trabajadores autónomos, el promotor designará un coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, que será un técnico competente integrado en la dirección facultativa.

Cuando no sea necesaria la designación de coordinador, las funciones de éste serán asumidas por la dirección facultativa.

En aplicación del estudio básico de seguridad y salud, cada contratista elaborará un plan de seguridad y salud en el trabajo en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen las previsiones contenidas en el estudio desarrollado en el proyecto, en función de su propio sistema de ejecución de la obra.

Antes del comienzo de los trabajos, el promotor deberá efectuar un aviso a la autoridad laboral competente.

7.10.- Disposiciones Mínimas De Seguridad Y Salud Relativas A La Utilización Por Los Trabajadores De Equipos De Protección Individual.

7.10.1.-Introducción.

La ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, determina el cuerpo básico de garantías y responsabilidades preciso para establecer un adecuado nivel de protección de la salud de los trabajadores frente a los riesgos derivados de las condiciones de trabajo.

Así son las normas de desarrollo reglamentario las que deben fijar las medidas mínimas que deben adoptarse para la adecuada protección de los trabajadores. Entre ellas se encuentran las destinadas a garantizar la utilización por los trabajadores en el trabajo de equipos de protección individual que los protejan adecuadamente de aquellos riesgos para su salud o su seguridad que no puedan evitarse o limitarse suficientemente mediante la utilización de medios de protección colectiva o la adopción de medidas de organización en el trabajo.

7.10.2.-Obligaciones Generales Del Empresario.

Hará obligatorio el uso de los equipos de protección individual que a continuación se desarrollan.

7.10.2.1.- Protectores De La Cabeza.

- Cascos de seguridad, no metálicos, clase N, aislados para baja tensión, con el fin de proteger a los trabajadores de los posibles choques, impactos y contactos eléctricos.

- Protectores auditivos acoplables a los cascos de protección.
- Gafas de montura universal contra impactos y antipolvo.
- Mascarilla antipolvo con filtros protectores.
- Pantalla de protección para soldadura autógena y eléctrica.

7.10.2.2.- Protectores De Manos Y Brazos.

- Guantes contra las agresiones mecánicas (perforaciones, cortes, vibraciones).
- Guantes de goma finos, para operarios que trabajen con hormigón.
- Guantes dieléctricos para B.T.
- Guantes de soldador.
- Muñequeras.
- Mango aislante de protección en las herramientas.

7.10.2.3.- Protectores De Pies Y Piernas.

- Calzado provisto de suela y puntera de seguridad contra las agresiones mecánicas.
- Botas dieléctricas para B.T.
- Botas de protección impermeables.
- Polainas de soldador.
- Rodilleras.

7.10.2.4.- Protectores Del Cuerpo.

- Crema de protección y pomadas.
- Chalecos, chaquetas y mandiles de cuero para protección de las agresiones mecánicas.
- Traje impermeable de trabajo.
- Cinturón de seguridad, de sujeción y caída, clase A.
- Fajas y cinturones antivibraciones.
- Pértiga de B.T.
- Banqueta aislante clase I para maniobra de B.T.
- Linterna individual de situación.
- Comprobador de tensión.

Anexo IV: Estudio de iluminación.

8.- Estudio de Iluminación.

8.1.- Legislación aplicable.

- Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico de baja tensión ([BOE núm. 224, de 18 de septiembre de 2002](#)).

- REBT-2002: Reglamento electrotécnico de baja tensión e Instrucciones técnicas complementarias.

- Código Técnico de la Edificación (CTE) y sus DB correspondientes.

8.2.- Estudio de iluminación de la planta Sótano.

8.2.1.-Lista de luminarias.

Las luminarias utilizadas para la planta sótano son:

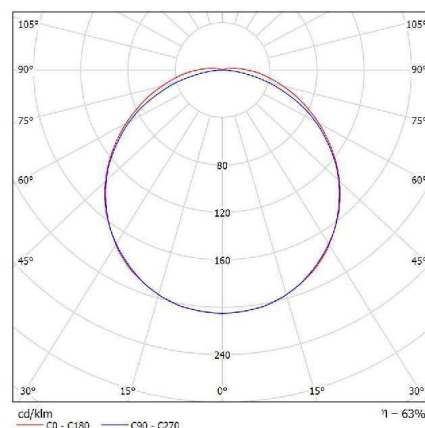
- 6 pantallas estancas **PHILIPS TCS125 1xTL5-35W HFP O.**
- 25 pantallas estancas **PHILIPS TCS125 2xTL5-36W HFP O.**
- 9 pantallas estancas **PHILIPS TCS260 1xTL5-28W HFP C6.**

8.2.2.-Hoja de datos de las luminarias.

Las características de las luminarias utilizadas son las siguientes:

Pantalla estanca *PHILIPS TCS125 1xTL5-35W HFP O*

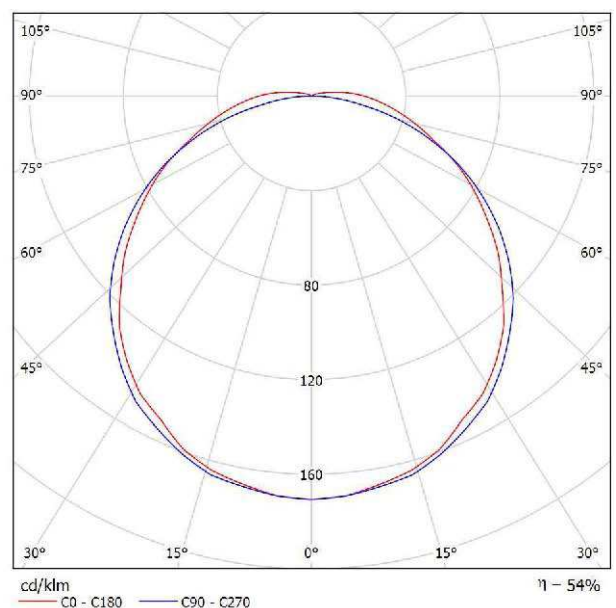
- Flujo luminoso (Luminaria) ϕ : 2095 lm
- Flujo luminoso (Lámparas) ϕ : 3325 lm
- Potencia de las luminarias: 39.0 W
- Clasificación luminarias según CIE: 98
- Código CIE Flux: 45 76 93 98 63
- Lámpara: 1 x TL5-35W/840 (Factor de corrección 1.000).



Valoración de deslumbramiento según UGR											
ρ Techo		70	70	50	50	30	70	70	50	50	30
ρ Paredes		50	30	50	30	30	50	30	50	30	30
ρ Suelo		20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Tamaño del local X Y		Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara				
2H	2H	15.7	17.1	16.1	17.4	17.6	15.9	17.2	16.2	17.5	17.8
	3H	17.4	18.7	17.8	19.0	19.3	17.4	18.7	17.8	19.0	19.3
	4H	18.2	19.4	18.6	19.7	20.0	18.0	19.2	18.4	19.5	19.8
	6H	18.9	20.0	19.3	20.4	20.7	18.5	19.5	18.8	19.9	20.2
	8H	19.3	20.3	19.7	20.7	21.0	18.6	19.6	19.0	20.0	20.3
	12H	19.6	20.6	20.0	21.0	21.3	18.6	19.6	19.0	20.0	20.4
4H	2H	16.4	17.6	16.8	17.9	18.2	16.5	17.7	16.9	18.0	18.3
	3H	18.3	19.3	18.7	19.7	20.0	18.3	19.3	18.7	19.6	20.0
	4H	19.3	20.1	19.7	20.5	20.9	19.0	19.9	19.4	20.3	20.7
	6H	20.1	20.9	20.6	21.3	21.8	19.5	20.3	20.0	20.7	21.2
	8H	20.6	21.3	21.0	21.7	22.2	19.7	20.4	20.2	20.9	21.3
	12H	21.0	21.6	21.5	22.1	22.5	19.8	20.5	20.3	20.9	21.4
8H	4H	19.6	20.3	20.0	20.7	21.2	19.3	20.1	19.8	20.5	20.9
	6H	20.7	21.3	21.1	21.7	22.2	20.1	20.7	20.5	21.1	21.6
	8H	21.2	21.7	21.7	22.2	22.7	20.3	20.8	20.8	21.3	21.8
	12H	21.8	22.2	22.3	22.7	23.3	20.5	21.0	21.0	21.5	22.0
12H	4H	19.6	20.3	20.1	20.7	21.2	19.4	20.1	19.9	20.5	21.0
	6H	20.7	21.3	21.3	21.7	22.3	20.2	20.7	20.7	21.2	21.7
	8H	21.4	21.8	21.9	22.3	22.9	20.5	21.0	21.0	21.5	22.0
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias											
S = 1.0H		+0.1 / -0.1					+0.1 / -0.1				
S = 1.5H		+0.2 / -0.3					+0.2 / -0.3				
S = 2.0H		+0.3 / -0.6					+0.4 / -0.6				
Tabla estándar		BK07					BK06				
Sumando de corrección		2.6					1.7				
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 3325lm Flujo luminoso total											

Pantalla estanca **PHILIPS TCS125 2xTL5-36W HFP O**

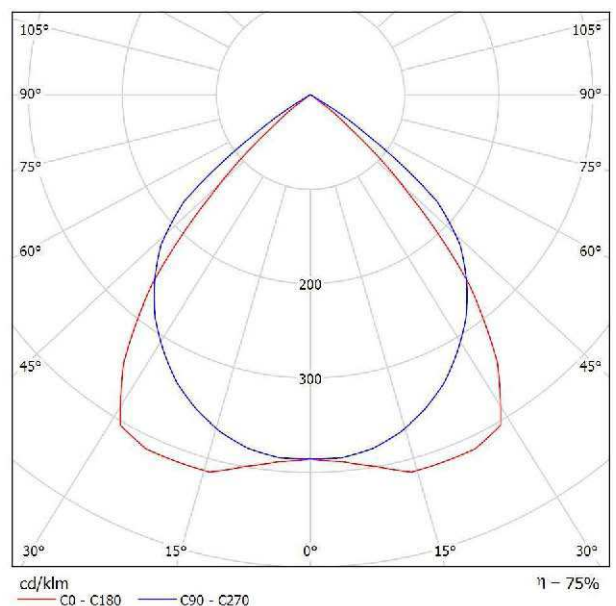
- Flujo luminoso (Luminaria) ϕ : 3618 lm
- Flujo luminoso (Lámparas) ϕ : 6700 lm
- Potencia de las luminarias: 72.0 W
- Clasificación luminarias según CIE: 98
- Código CIE Flux: 44 75 92 98 54
- Lámpara: 2 x TL5-D36W/840 (Factor de corrección 1.000).



Valoración de deslumbramiento según UGR										
ρ Techo	70	70	50	50	30	70	70	50	50	30
ρ Paredes	50	30	50	30	30	50	30	50	30	30
ρ Suelo	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Tamaño del local X Y	Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara				
2H	2H	18.0	19.3	18.3	19.6	19.9	18.5	19.8	18.8	20.1
	3H	19.6	20.9	20.0	21.2	21.5	20.1	21.3	20.5	21.7
	4H	20.4	21.6	20.8	21.9	22.3	20.8	21.9	21.2	22.3
	6H	21.2	22.3	21.6	22.6	23.0	21.2	22.3	21.6	22.6
	8H	21.6	22.6	22.0	23.0	23.3	21.4	22.4	21.8	22.8
	12H	21.9	22.9	22.3	23.3	23.7	21.4	22.4	21.9	22.8
4H	2H	18.7	19.8	19.1	20.2	20.5	19.1	20.2	19.5	20.6
	3H	20.6	21.6	21.0	21.9	22.3	20.9	21.9	21.3	22.3
	4H	21.5	22.4	21.9	22.8	23.2	21.7	22.6	22.1	23.0
	6H	22.4	23.2	22.9	23.7	24.1	22.3	23.0	22.7	23.5
	8H	22.9	23.6	23.4	24.1	24.5	22.4	23.2	22.9	23.6
	12H	23.4	24.0	23.8	24.5	25.0	22.6	23.2	23.0	23.7
8H	4H	21.9	22.6	22.3	23.0	23.5	22.0	22.7	22.5	23.2
	6H	23.0	23.6	23.5	24.1	24.6	22.7	23.3	23.2	23.8
	8H	23.6	24.1	24.1	24.6	25.2	23.0	23.5	23.5	24.0
	12H	24.2	24.7	24.7	25.2	25.7	23.2	23.7	23.7	24.2
12H	4H	21.9	22.6	22.4	23.0	23.5	22.1	22.7	22.6	23.2
	6H	23.1	23.6	23.6	24.1	24.7	22.9	23.4	23.4	23.9
	8H	23.8	24.2	24.3	24.7	25.3	23.2	23.7	23.7	24.2
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias										
S = 1.0H S = 1.5H S = 2.0H	+0.1 / -0.1 +0.2 / -0.3 +0.3 / -0.6					+0.1 / -0.1 +0.2 / -0.3 +0.4 / -0.5				
Tabla estándar	BK08					BK06				
Sumando de corrección	4.9					3.8				
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 6700lm Flujo luminoso total										

Pantalla estanca **PHILIPS TCS260 1xTL5-28W HFP C6**

- Flujo luminoso (Luminaria) ϕ : 1969 lm
- Flujo luminoso (Lámparas) ϕ : 2625 lm
- Potencia de las luminarias: 32.0 W
- Clasificación luminarias según CIE: 100
- Código CIE Flux: 75 99 100 100 75
- Lámpara: 1 x TL5-28W/840 (Factor de corrección 1.000).



Valoración de deslumbramiento según UGR											
ρ Techo		70	70	50	50	30	70	70	50	50	30
ρ Paredes		50	30	50	30	30	50	30	50	30	30
ρ Suelo		20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Tamaño del local X Y		Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara				
2H	2H	15.7	16.7	16.0	16.9	17.1	17.6	18.5	17.8	18.7	18.9
	3H	15.6	16.4	15.9	16.6	16.9	17.4	18.2	17.7	18.5	18.7
	4H	15.5	16.3	15.8	16.5	16.8	17.3	18.1	17.7	18.4	18.6
	6H	15.4	16.1	15.8	16.4	16.7	17.3	18.0	17.6	18.3	18.5
	8H	15.4	16.1	15.7	16.4	16.7	17.2	17.9	17.6	18.2	18.5
	12H	15.4	16.0	15.7	16.3	16.6	17.2	17.8	17.5	18.1	18.5
4H	2H	15.6	16.4	15.9	16.7	16.9	17.4	18.1	17.7	18.4	18.7
	3H	15.5	16.1	15.8	16.4	16.7	17.2	17.9	17.6	18.2	18.5
	4H	15.4	16.0	15.8	16.3	16.6	17.1	17.7	17.5	18.0	18.4
	6H	15.3	15.8	15.7	16.2	16.6	17.1	17.5	17.5	17.9	18.3
	8H	15.3	15.7	15.7	16.1	16.5	17.0	17.5	17.5	17.8	18.3
	12H	15.3	15.6	15.7	16.0	16.5	17.0	17.4	17.4	17.8	18.2
8H	4H	15.3	15.7	15.7	16.1	16.5	17.0	17.5	17.5	17.8	18.3
	6H	15.2	15.6	15.7	16.0	16.4	16.9	17.3	17.4	17.7	18.2
	8H	15.2	15.5	15.6	15.9	16.4	16.9	17.2	17.4	17.6	18.1
	12H	15.1	15.4	15.6	15.8	16.3	16.9	17.1	17.3	17.6	18.1
12H	4H	15.3	15.6	15.7	16.0	16.5	17.0	17.4	17.4	17.8	18.2
	6H	15.2	15.5	15.6	15.9	16.4	16.9	17.2	17.4	17.6	18.1
	8H	15.1	15.4	15.6	15.8	16.3	16.9	17.1	17.3	17.6	18.1
	12H	15.1	15.4	15.6	15.8	16.3	16.9	17.1	17.3	17.6	18.1
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias											
S = 1.0H		+2.4 / -10.6					+1.7 / -3.4				
S = 1.5H		+3.8 / -19.2					+3.0 / -19.5				
S = 2.0H		+5.7 / -22.6					+4.9 / -23.1				
Tabla estándar Sumando de corrección		BK00 -3.9					BK00 -2.1				
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 2625lm Flujo luminoso total											

8.2.3.-Resumen luminarias.

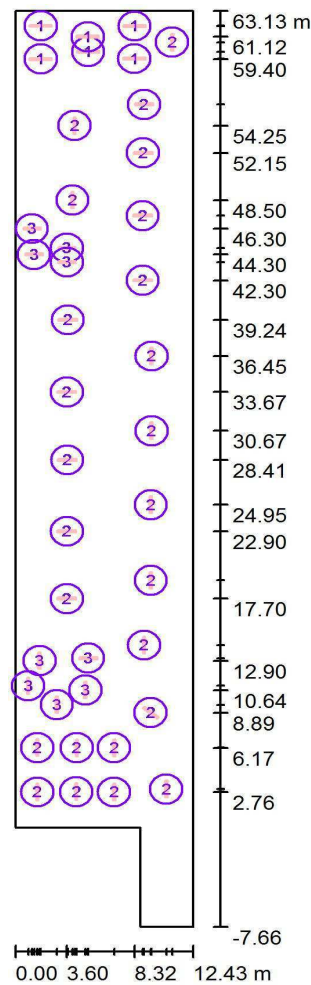
A continuación se muestra los valores finales de iluminación y potencia de las luminarias utilizadas:

TIPO	UNIDADES	ϕ (luminaria) (lum)	ϕ (lámpara) (lum)	P (W)
PHILIPS TCS125 1xTL5-35W HFP O	6	2.095	3.325	39.0
PHILIPS TCS125 2xTL5-36W HFP O	25	3.618	6.700	72.0
PHILIPS TCS260 1xTL5-28W HFP C6	9	1.969	2.625	32.0
TOTAL		120.737	211.075	2.322

8.2.4.-Ubicación de las luminarias.

La distribución de las luminarias en la planta sótano es la siguiente:

NÚMERO	TIPO	UNIDADES
1	PHILIPS TCS125 1xTL5-35W HFP O	6
2	PHILIPS TCS125 2xTL5-36W HFP O	25
3	PHILIPS TCS260 1xTL5-28W HFP C6	9



8.2.5.-Resultados luminotécnicos.

Flujo luminoso total: 120.737 lm

Potencia total: 2.322 W

Factor de mantenimiento: 0.8

Zona marginal: 0.0 m

SUPERFICIE	INTENSIDADES LUMÍNICAS MEDIAS (lux)			GRADO DE REFLEXIÓN (%)	DENSIDAD LUMÍNICA MEDIA (cd/m ²)
	Directo	Indirecto	Total		
Plano Útil	91	20	111	-	-
Centro Transformación	161	29	190	-	-
Garaje	78	16	95	-	-
Cuarto Maquinaria	128	23	150	-	-

Almacén	178	12	190	-	-
Vestíbulo 1	227	87	314	-	-
Escalera 1	147	113	261	-	-
Vestíbulo 2	127	149	276	-	-
Escalera 2	147	61	208	-	-
Suelo	75	19	95	28	8,43
Techo	1,8	21	23	90	6,66
Pared 1	1,27	1,52	2,79	24	0,21
Pared 2	47	14	61	24	4,67
Pared 2_1	23	14	37	24	2,84
Pared 2_2	20	15	35	24	2,65
Pared 2_3	27	18	45	24	3,45
Pared 2_4	27	17	44	24	3,33
Pared 2_5	22	14	36	24	2,77
Pared 2_6	15	6,9	22	24	1,65
Pared 2_7	0	8,72	8,72	24	0,67
Pared 3	46	20	67	24	5,11
Pared 4	49	34	83	24	6,33
Pared 4_1	37	49	86	24	6,56
Pared 4_2	19	14	33	24	2,55
Pared 4_3	22	16	39	24	2,88
Pared 4_4	22	16	39	24	2,94
Pared 4_5	21	17	38	24	2,91
Pared 4_6	16	15	31	24	2,35
Pared 4_7	12	21	33	24	2,49
Pared 4_8	13	13	26	24	1,96
Pared 4_9	75	31	107	24	8,15
Pared 4_10	47	26	73	24	5,58
Pared 5	53	31	84	24	6,44

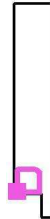
Pared 5_1	39	22	61	24	4,66
Pared 6	0	1,12	1,12	24	0,09

El valor de eficiencia energética global de la planta sótano es de **2,86 W/m²**.

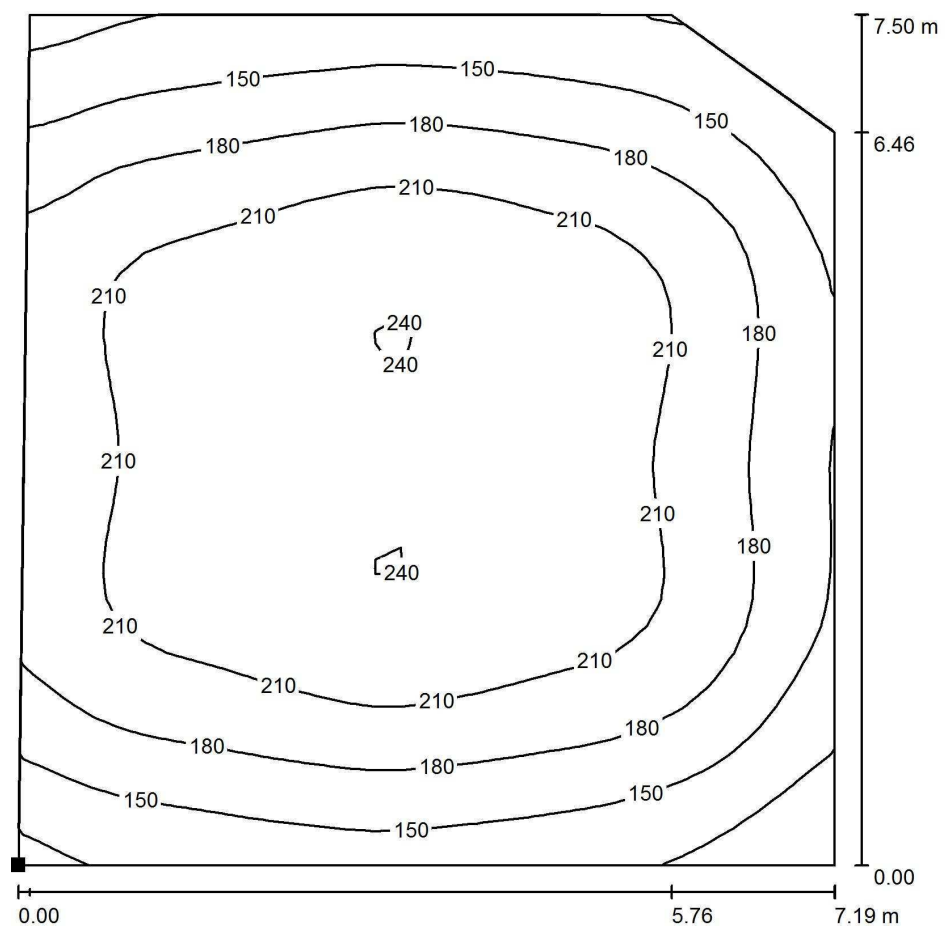
8.2.6.-Cálculo de la iluminación por zonas de la planta sótano.

8.2.6.1.- Zona 1: Centro de transformación.

Ubicación de la superficie estudiada en el local



Isolíneas de la zona 1



Luminarias

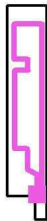
6 pantallas estancas **PHILIPS TCS125 2xTL5-36W HFP O**

Cálculos

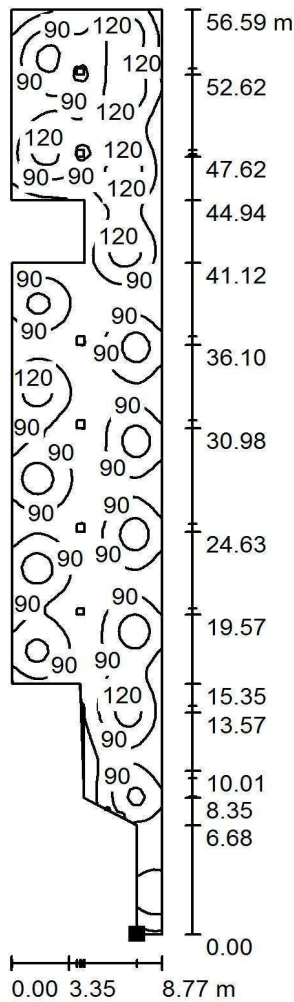
E_m (lux)	E_{min} (lux)	E_{max} (lux)	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}	VEEI
190	93	242	0,491	0,385	3,73

8.2.6.2.- Zona 2: Garaje.

Ubicación de la superficie estudiada en el local



Isolíneas de la zona 2



Luminarias

18 pantallas estancas PHILIPS TCS125 2xTL5-36W HFP O

Cálculos

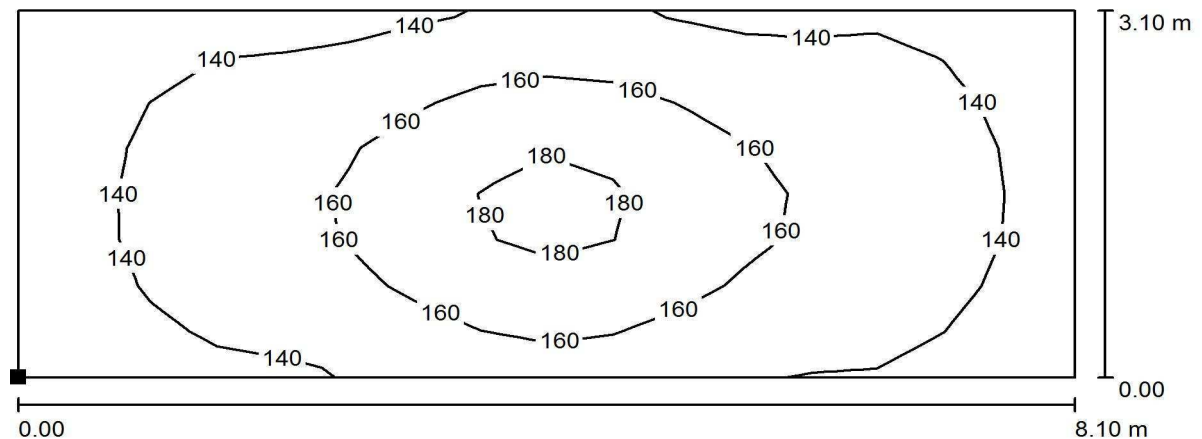
E_m (lux)	E_{min} (lux)	E_{max} (lux)	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}	VEEI
95	40	148	0,419	0,269	2,94

8.2.6.3.- Zona 3: Cuarto Maquinaria.

Ubicación de la superficie estudiada en el local



Isolíneas de la zona 3



Luminarias

6 pantallas estancas PHILIPS TCS125 1xTL5-35W HFP O
--

Cálculos

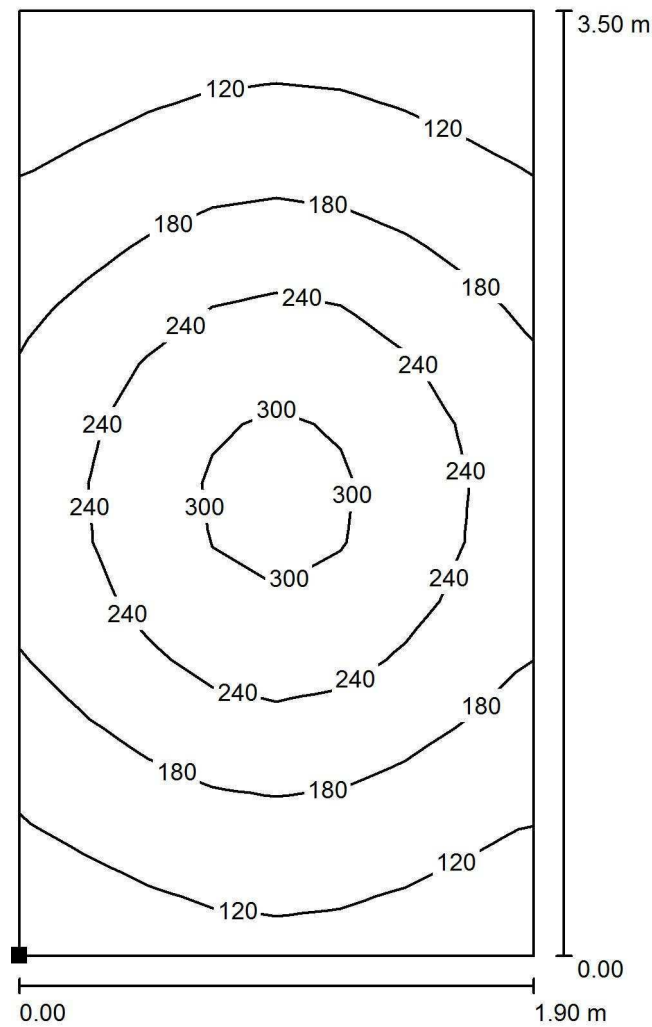
E_m (lux)	E_{min} (lux)	E_{max} (lux)	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}	VEEI
150	121	190	0,808	0,638	3,98

8.2.6.4.- Zona 4: Almacén.

Ubicación de la superficie estudiada en el local



Isolíneas de la zona 4



Luminaria

1 pantalla estancia **PHILIPS TCS125 2xTL5-36W HFP O**

Cálculos

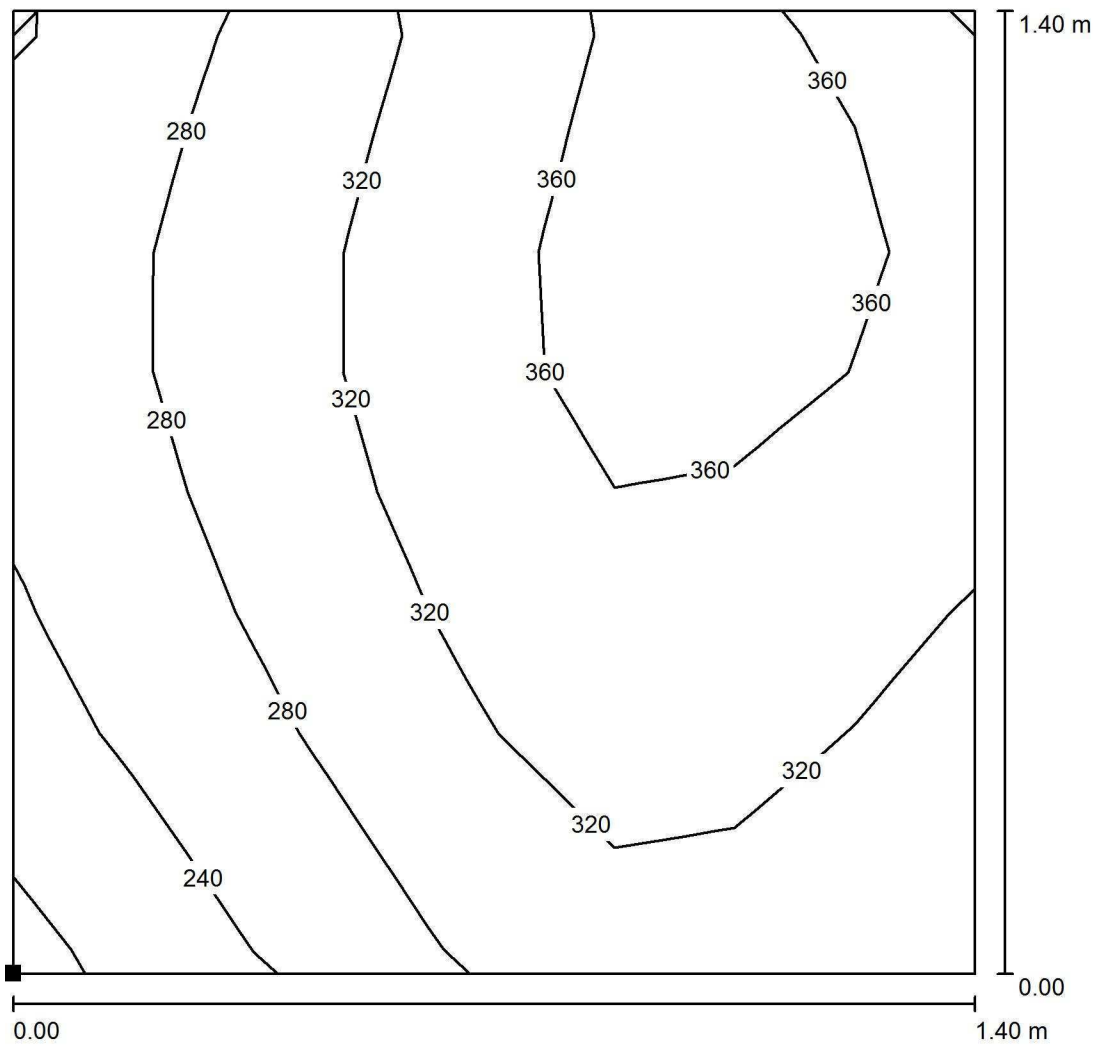
E_m (lux)	E_{min} (lux)	E_{max} (lux)	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}	VEEI
190	77	331	0,408	0,234	3,96

8.2.6.5.- Zona 5: Vestíbulo 1

Ubicación de la superficie estudiada en el local



Isolíneas de la zona 5



Luminaria

1 pantalla estanca PHILIPS TCS260 1xTL5-28W HFP C6

Cálculos

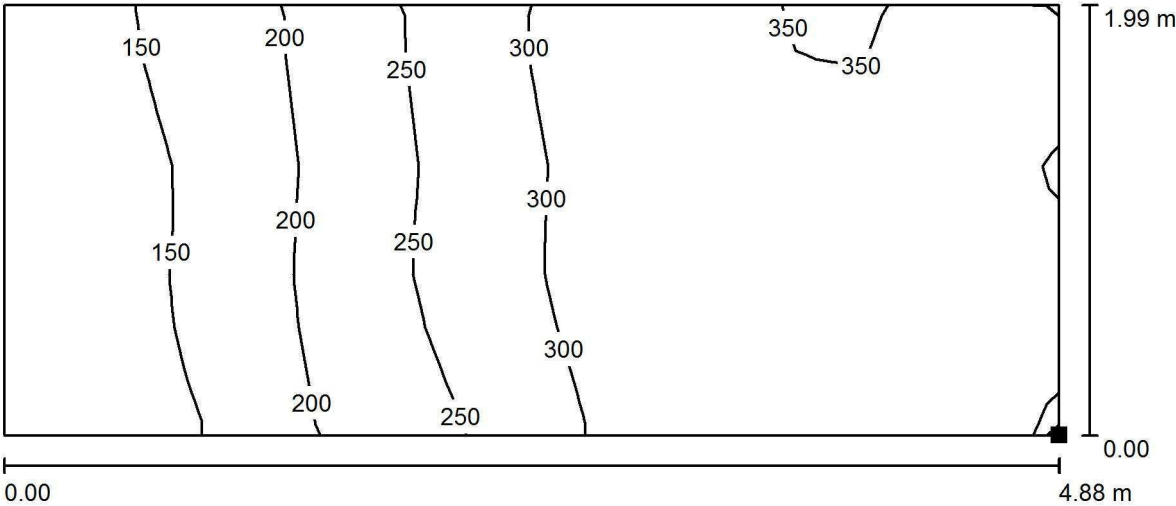
E_m (lux)	E_{min} (lux)	E_{max} (lux)	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}	VEEI
314	195	382	0,620	0,510	3,73

8.2.6.6.- Zona 6: Escalera 1

Ubicación de la superficie estudiada en el local



Isolíneas de la zona 6



Luminaria

3 pantallas estancas **PHILIPS TCS260 1xTL5-28W HFP C6**

Cálculos

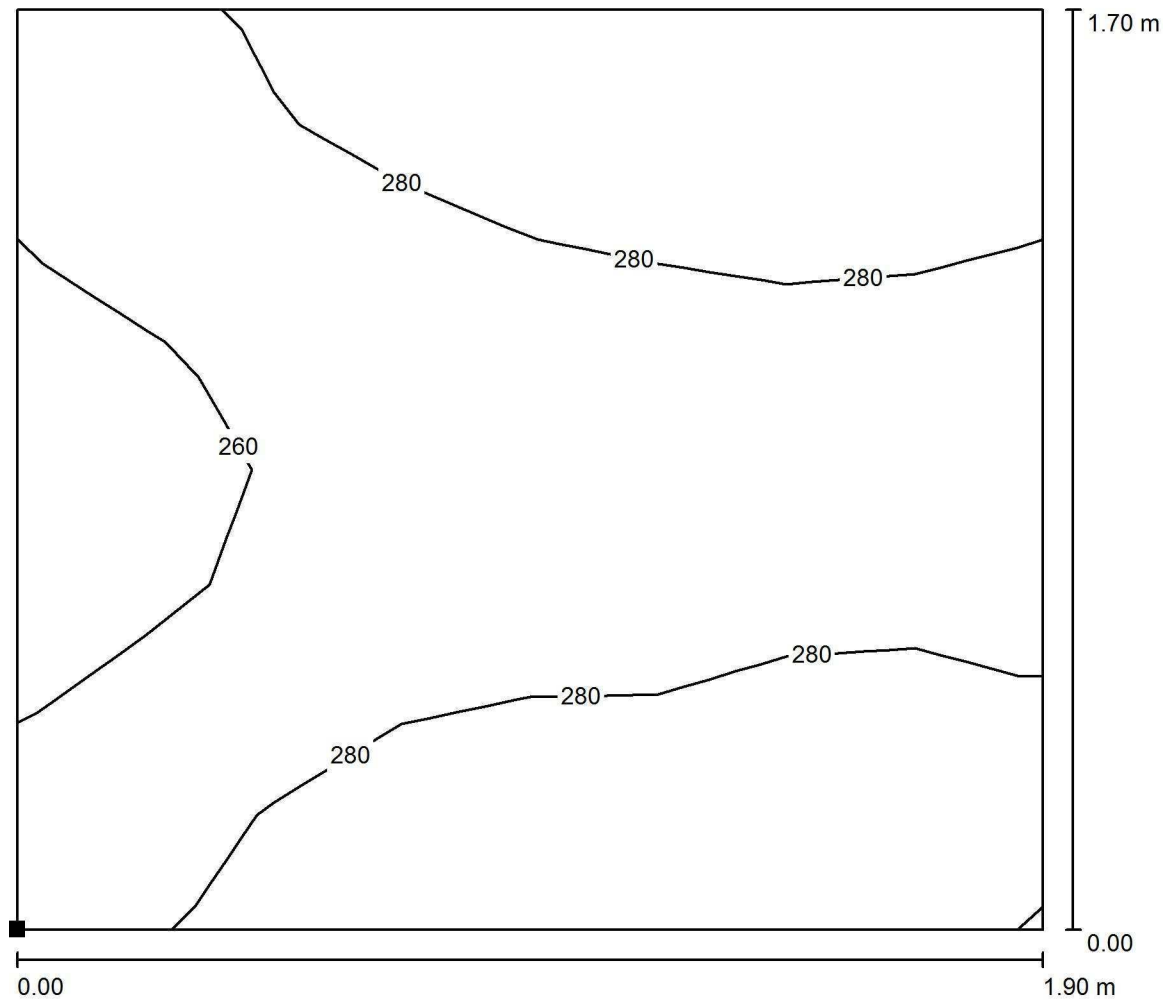
E_m (lux)	E_{min} (lux)	E_{max} (lux)	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}	VEEI
261	121	367	0,462	0,328	2,79

8.2.6.7.- Zona 7: Vestíbulo 2

Ubicación de la superficie estudiada en el local



Isolíneas de la zona 7



Luminaria

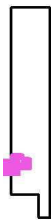
1 pantalla estanca PHILIPS TCS260 1xTL5-28W HFP C6
--

Cálculos

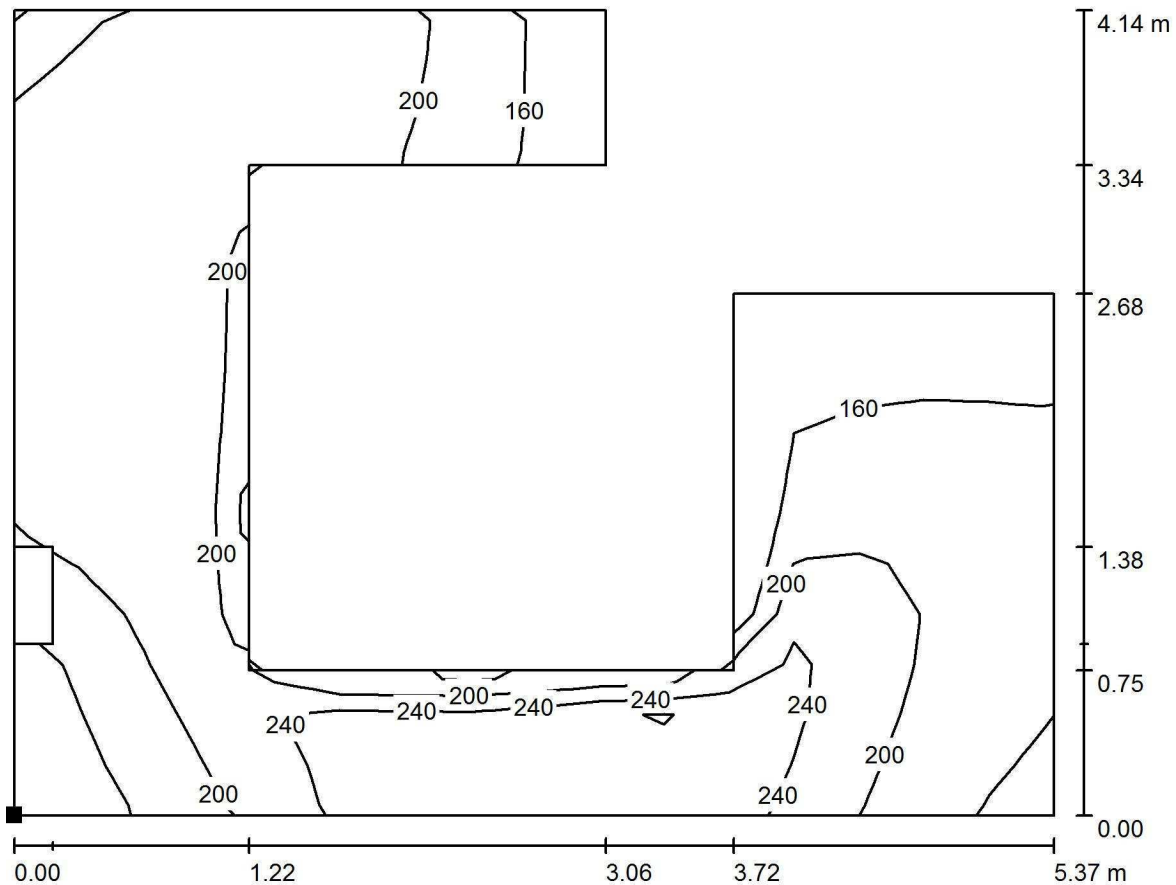
E_m (lux)	E_{min} (lux)	E_{max} (lux)	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}	VEEI
276	244	307	0,884	0,796	2,66

8.2.6.8.- Zona 8: Escalera 2

Ubicación de la superficie estudiada en el local



Isolíneas de la zona 8



Luminaria

4 pantallas estancas **PHILIPS TCS260 1xTL5-28W HFP C6**

Cálculos

E_m (lux)	E_{min} (lux)	E_{max} (lux)	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}	VEEI
208	131	301	0,630	0,435	2,39

8.2.7.-Resumen de los cálculos de iluminación por zonas.

ZONA	E_m (lux)	E_{min} (lux)	E_{max} (lux)	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}	VEEI
Centro Transformación	190	93	242	0,491	0,385	3,73
Garaje	95	40	148	0,419	0,269	2,94
Cuarto Maquinaria	150	121	190	0,808	0,638	3,98
Almacén	190	77	331	0,408	0,234	3,96

Vestíbulo 1	314	195	382	0,620	0,510	3,73
Escalera 1	261	121	367	0,462	0,328	2,79
Vestíbulo 2	276	244	307	0,884	0,796	2,66
Escalera 2	208	131	301	0,630	0,435	2,39

8.3.- Estudio de iluminación de la planta Baja.

8.3.1.-Lista de luminarias.

Las luminarias utilizadas para la planta baja son:

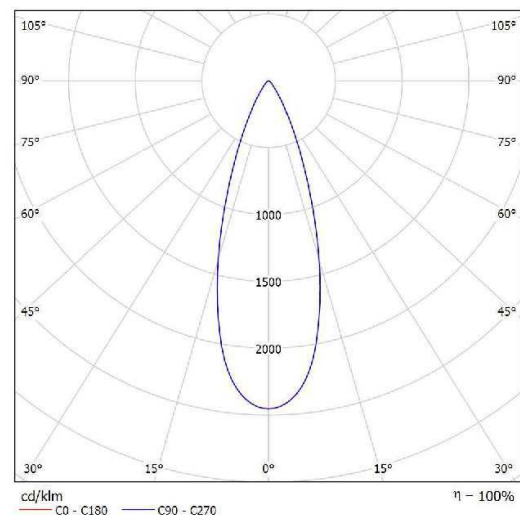
- 25 downlight pequeños **PHILIPS BBG390 4xLED6-40-/830 IP54.**
- 4 downlight grandes **PHILIPS BBS494 1xLED-3000 C.**
- 26 pantallas **PHILIPS RC120B 2xTL5-15W HFP C5-H GT.**
- 28 pantallas **PHILIPS TBH424 4xTL5-14W HFP C5-H GT.**

8.3.2.-Hoja de datos de las luminarias.

Las características de las luminarias utilizadas son las siguientes:

Downlight pequeño PHILIPS BBG390 4xLED6-40-/830 IP54.

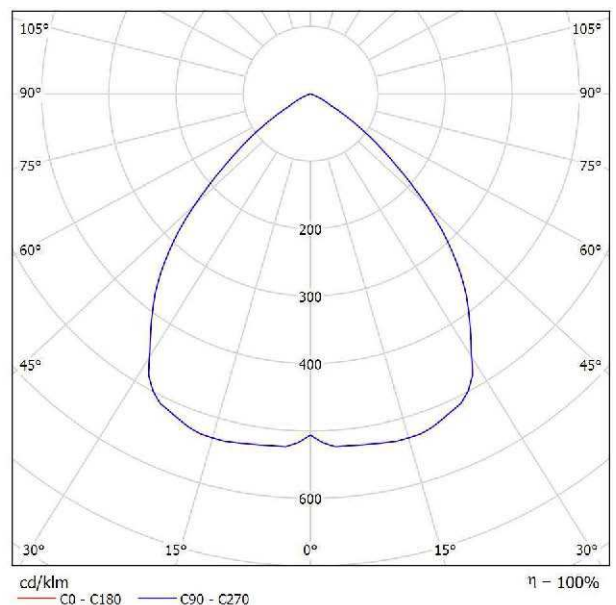
- Flujo luminoso (Luminaria): 655 lm
- Flujo luminoso (Lámparas): 655 lm
- Potencia de las luminarias: 12.7 W
- Clasificación luminarias según CIE: 100
- Código CIE Flux: 95 99 100 100 100
- Lámpara: 4 x LED6-40-/830 (Factor de corrección 1.000).



Valoración de deslumbramiento según UGR											
ρ Techo		70	70	50	50	30	70	70	50	50	30
ρ Paredes		50	30	50	30	30	50	30	50	30	30
ρ Suelo		20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Tamaño del local X Y		Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara				
2H	2H	15.1	15.8	15.3	15.9	16.1	15.1	15.8	15.3	15.9	16.1
	3H	15.3	15.9	15.6	16.1	16.4	15.3	15.9	15.6	16.1	16.4
	4H	15.3	15.9	15.6	16.2	16.4	15.3	15.9	15.6	16.2	16.4
	6H	15.3	15.9	15.7	16.2	16.5	15.3	15.9	15.7	16.2	16.5
	8H	15.3	15.9	15.7	16.1	16.4	15.3	15.9	15.7	16.1	16.4
	12H	15.3	15.8	15.6	16.1	16.4	15.3	15.8	15.6	16.1	16.4
4H	2H	15.1	15.7	15.4	15.9	16.2	15.1	15.7	15.4	15.9	16.2
	3H	15.4	15.9	15.8	16.2	16.5	15.4	15.9	15.8	16.2	16.5
	4H	15.5	16.0	15.9	16.3	16.6	15.5	16.0	15.9	16.3	16.6
	6H	15.6	15.9	16.0	16.3	16.7	15.6	15.9	16.0	16.3	16.7
	8H	15.6	15.9	16.0	16.3	16.7	15.6	15.9	16.0	16.3	16.7
	12H	15.5	15.8	16.0	16.2	16.6	15.5	15.8	16.0	16.2	16.6
8H	4H	15.5	15.8	15.9	16.2	16.6	15.5	15.8	15.9	16.2	16.6
	6H	15.6	15.8	16.0	16.2	16.7	15.6	15.8	16.0	16.2	16.7
	8H	15.6	15.8	16.0	16.2	16.7	15.6	15.8	16.0	16.2	16.7
	12H	15.6	15.7	16.0	16.2	16.7	15.6	15.7	16.0	16.2	16.7
12H	4H	15.5	15.8	15.9	16.2	16.6	15.5	15.8	15.9	16.2	16.6
	6H	15.6	15.8	16.0	16.2	16.7	15.6	15.8	16.0	16.2	16.7
	8H	15.6	15.7	16.0	16.2	16.7	15.6	15.7	16.0	16.2	16.7
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias											
S = 1.0H		+3.0 / -2.2					+3.0 / -2.2				
S = 1.5H		+5.3 / -3.1					+5.3 / -3.1				
S = 2.0H		+7.1 / -3.9					+7.1 / -3.9				
Tabla estándar		BK01					BK01				
Sumando de corrección		-2.7					-2.7				
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 655lm Flujo luminoso total											

Downlight grande **PHILIPS BBS494 1xLED-3000 C.**

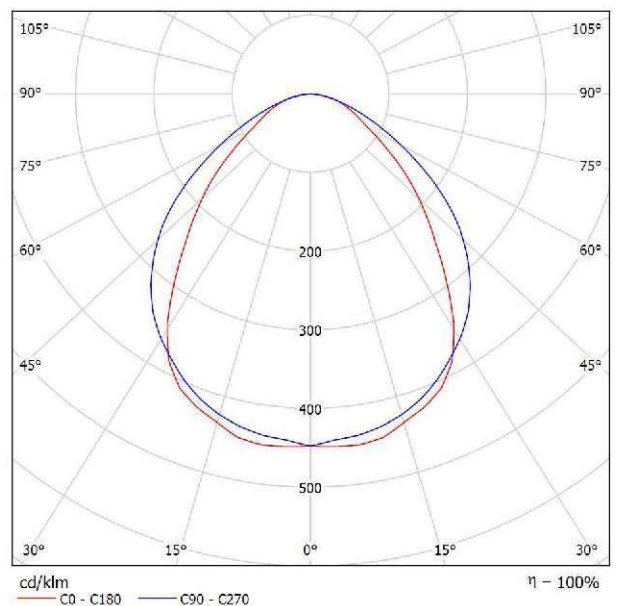
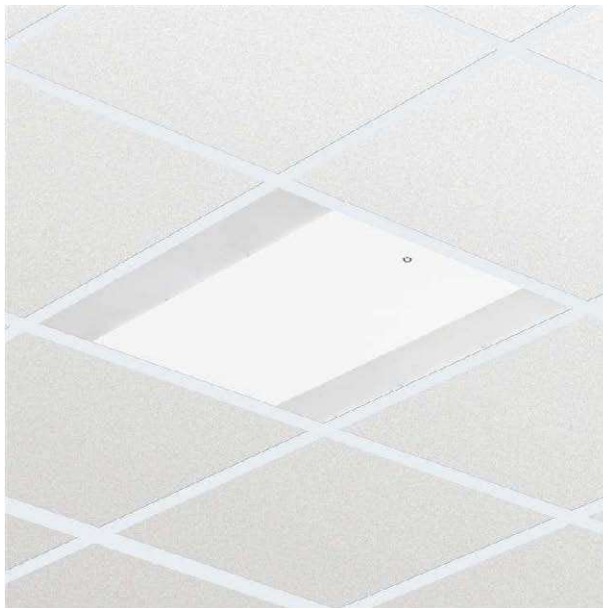
- Flujo luminoso (Luminaria): 2660 lm
- Flujo luminoso (Lámparas): 2660 lm
- Potencia de las luminarias: 30.0 W
- Clasificación luminarias según CIE: 100
- Código CIE Flux: 73 98 100 100 100
- Lámpara: 1 x LLED-3000 (Factor de corrección 1.000).



Valoración de deslumbramiento según UGR											
p Techo	70	70	50	50	30	70	70	50	50	30	
p Paredes	50	30	50	30	30	50	30	50	30	30	
p Suelo	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	
Tamaño del local X Y	Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara					
2H	2H	22.4	23.3	22.6	23.5	23.7	22.4	23.3	22.6	23.5	23.7
	3H	22.3	23.1	22.6	23.4	23.6	22.3	23.1	22.6	23.4	23.6
	4H	22.2	23.0	22.5	23.2	23.5	22.2	23.0	22.5	23.2	23.5
	6H	22.1	22.8	22.5	23.1	23.4	22.1	22.8	22.5	23.1	23.4
	8H	22.1	22.8	22.4	23.1	23.4	22.1	22.8	22.4	23.1	23.4
	12H	22.0	22.7	22.4	23.0	23.3	22.0	22.7	22.4	23.0	23.3
4H	2H	22.3	23.1	22.6	23.3	23.6	22.3	23.1	22.6	23.3	23.6
	3H	22.2	22.8	22.5	23.2	23.5	22.2	22.8	22.5	23.2	23.5
	4H	22.1	22.7	22.5	23.0	23.4	22.1	22.7	22.5	23.0	23.4
	6H	22.0	22.5	22.4	22.9	23.3	22.0	22.5	22.4	22.9	23.3
	8H	22.0	22.4	22.4	22.8	23.2	22.0	22.4	22.4	22.8	23.2
	12H	22.0	22.4	22.4	22.8	23.2	22.0	22.4	22.4	22.8	23.2
8H	4H	22.0	22.4	22.4	22.8	23.2	22.0	22.4	22.4	22.8	23.2
	6H	21.9	22.3	22.4	22.7	23.1	21.9	22.3	22.4	22.7	23.1
	8H	21.9	22.2	22.3	22.6	23.1	21.9	22.2	22.3	22.6	23.1
	12H	21.8	22.1	22.3	22.6	23.1	21.8	22.1	22.3	22.6	23.1
12H	4H	22.0	22.4	22.4	22.8	23.2	22.0	22.4	22.4	22.8	23.2
	6H	21.9	22.2	22.3	22.6	23.1	21.9	22.2	22.3	22.6	23.1
	8H	21.8	22.1	22.3	22.6	23.1	21.8	22.1	22.3	22.6	23.1
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias											
S = 1.0H	+1.3 / -2.9					+1.3 / -2.9					
S = 1.5H	+2.9 / -7.9					+2.9 / -7.9					
S = 2.0H	+4.8 / -14.3					+4.8 / -14.3					
Tabla estándar	BK00					BK00					
Sumando de corrección	3.8					3.8					
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 2660lm Flujo luminoso total											

Pantalla **PHILIPS RC120B 2xTL5-15W HFP C5-H GT.**

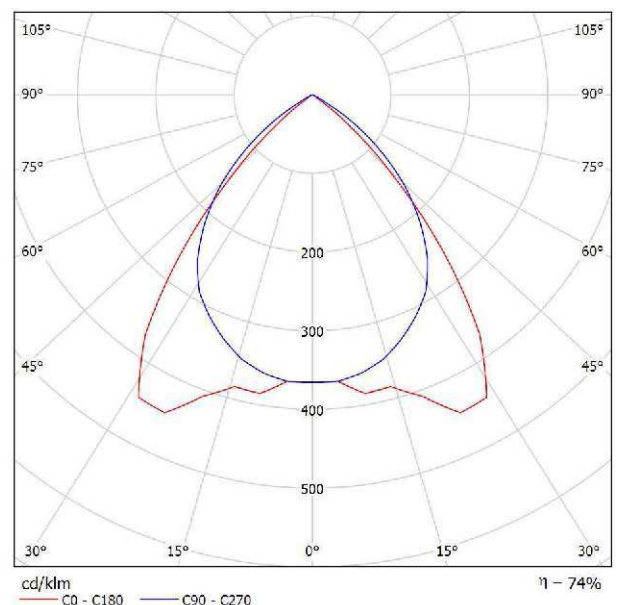
- Flujo luminoso (Luminaria): 2500 lm
- Flujo luminoso (Lámparas): 2500 lm
- Potencia de las luminarias: 31.0 W
- Clasificación luminarias según CIE: 100
- Código CIE Flux: 59 87 97 100 100
- Lámpara: 2 x TL5-14W/840 (Factor de corrección 1.000).



Valoración de deslumbramiento según UGR											
ρ Techo	70	70	50	50	30	70	70	50	50	30	
ρ Paredes	50	30	50	30	30	50	30	50	30	30	
ρ Suelo	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	
Tamaño del local X Y		Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara				
2H	2H	16.9	18.0	17.2	18.3	18.5	18.8	20.0	19.1	20.2	20.4
	3H	17.7	18.8	18.1	19.0	19.3	19.7	20.7	20.0	21.0	21.3
	4H	18.2	19.2	18.5	19.4	19.7	20.0	21.0	20.3	21.2	21.5
	6H	18.6	19.5	18.9	19.8	20.1	20.1	21.0	20.5	21.3	21.6
	8H	18.7	19.6	19.0	19.9	20.2	20.1	21.0	20.5	21.3	21.6
	12H	18.8	19.6	19.1	19.9	20.2	20.1	21.0	20.5	21.3	21.6
4H	2H	17.4	18.4	17.8	18.7	19.0	19.1	20.1	19.4	20.3	20.6
	3H	18.5	19.3	18.9	19.7	20.0	20.1	21.0	20.5	21.3	21.6
	4H	19.1	19.8	19.5	20.2	20.5	20.5	21.2	20.9	21.6	21.9
	6H	19.6	20.2	20.0	20.6	21.0	20.8	21.4	21.2	21.8	22.2
	8H	19.8	20.4	20.2	20.7	21.2	20.8	21.4	21.3	21.8	22.2
	12H	19.9	20.4	20.3	20.8	21.3	20.9	21.4	21.3	21.8	22.2
8H	4H	19.3	19.9	19.8	20.3	20.7	20.6	21.2	21.1	21.6	22.0
	6H	20.0	20.5	20.5	20.9	21.4	21.0	21.5	21.5	21.9	22.3
	8H	20.3	20.7	20.7	21.1	21.6	21.1	21.5	21.6	22.0	22.5
	12H	20.5	20.8	20.9	21.3	21.8	21.2	21.5	21.7	22.0	22.5
12H	4H	19.4	19.9	19.8	20.3	20.7	20.6	21.2	21.1	21.6	22.0
	6H	20.1	20.5	20.5	20.9	21.4	21.0	21.4	21.5	21.9	22.4
	8H	20.4	20.7	20.9	21.2	21.7	21.2	21.5	21.7	22.0	22.5
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias											
S = 1.0H		+0.2 / -0.3					+0.2 / -0.3				
S = 1.5H		+0.4 / -0.9					+0.5 / -0.7				
S = 2.0H		+0.9 / -1.2					+1.4 / -1.4				
Tabla estándar		BK05					BK03				
Sumando de corrección		2.9					3.2				
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 2500lm Flujo luminoso total											

Pantalla PHILIPS TBH424 4xTL5-14W HFP C5-H GT.

- Flujo luminoso (Luminaria): 3700 lm
- Flujo luminoso (Lámparas): 5000 lm
- Potencia de las luminarias: 63.0 W
- Clasificación luminarias según CIE: 100
- Código CIE Flux: 75 99 100 100 74
- Lámpara: 4 x TL5-14W/840 (Factor de corrección 1.000).



Valoración de deslumbramiento según UGR											
ρ Techo		70	70	50	50	30	70	70	50	50	30
ρ Paredes		50	30	50	30	30	50	30	50	30	30
ρ Suelo		20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Tamaño del local		Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara				
X	Y										
2H	2H	14.6	15.5	14.9	15.7	15.9	15.5	16.4	15.7	16.6	16.8
	3H	14.4	15.3	14.7	15.5	15.8	15.3	16.2	15.6	16.4	16.6
	4H	14.4	15.1	14.7	15.4	15.7	15.3	16.0	15.6	16.3	16.6
	6H	14.3	15.0	14.6	15.3	15.6	15.2	15.9	15.5	16.2	16.5
	8H	14.3	14.9	14.6	15.2	15.5	15.1	15.8	15.5	16.1	16.4
4H	12H	14.2	14.9	14.6	15.2	15.5	15.1	15.8	15.5	16.1	16.4
	2H	14.5	15.3	14.8	15.6	15.8	15.3	16.1	15.6	16.4	16.6
	3H	14.4	15.0	14.7	15.3	15.7	15.2	15.8	15.5	16.1	16.5
	4H	14.3	14.9	14.7	15.2	15.6	15.1	15.7	15.5	16.0	16.4
	6H	14.2	14.7	14.6	15.1	15.5	15.0	15.5	15.5	15.9	16.3
8H	8H	14.2	14.6	14.6	15.0	15.4	15.0	15.4	15.4	15.8	16.2
	12H	14.2	14.5	14.6	14.9	15.4	15.0	15.4	15.4	15.8	16.2
	4H	14.2	14.6	14.6	15.0	15.4	15.0	15.4	15.4	15.8	16.2
	6H	14.1	14.5	14.6	14.9	15.3	14.9	15.3	15.4	15.7	16.1
	8H	14.1	14.4	14.5	14.8	15.3	14.9	15.2	15.4	15.6	16.1
12H	12H	14.0	14.3	14.5	14.7	15.2	14.8	15.1	15.3	15.6	16.1
	4H	14.2	14.5	14.6	14.9	15.4	15.0	15.3	15.4	15.8	16.2
	6H	14.1	14.4	14.5	14.8	15.3	14.9	15.2	15.4	15.6	16.1
	8H	14.0	14.3	14.5	14.7	15.2	14.8	15.1	15.3	15.6	16.1
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias											
S = 1.0H		+2.5 / -9.0					+1.9 / -3.1				
S = 1.5H		+4.1 / -17.6					+3.0 / -11.0				
S = 2.0H		+6.0 / -19.8					+4.9 / -16.6				
Tabla estándar		BK00					BK00				
Sumando de corrección		-5.0					-4.2				
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 5000lm Flujo luminoso total											

8.3.3.-Resumen luminarias.

A continuación se muestra los valores finales de iluminación y potencia de las luminarias utilizadas:

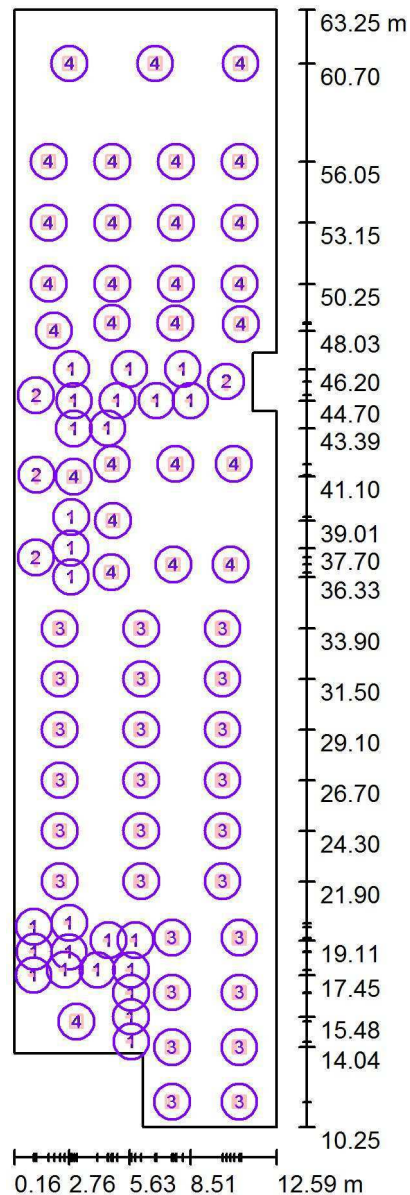
TIPO	UNIDADES	ϕ (luminaria) (lum)	ϕ (lámpara) (lum)	P (W)
PHILIP BBG390 4xLED6-40- /830 IP54	25	655	655	12.7
PHILIPS BBS494 1xLED-3000C	4	2.660	2.660	30.0
PHILIPS RC120B 2xTL5-15W HFP C5-H GT	26	2.500	2.500	31.0
PHILIPS TBH424 4xTL5-14W HFP C5-H GT	28	3.700	5.000	63.0
TOTAL		195.615	232.015	3007.5

8.3.4.-Ubicación de las luminarias.

La distribución de las luminarias en la planta baja es la siguiente:

NÚMERO	TIPO	UNIDADES
1	PHILIP BBG390 4xLED6-40-/830 IP54	25
2	PHILIPS BBS494 1xLED-3000C	4
3	PHILIPS RC120B 2xTL5-15W HFP C5-H	26

4	PHILIPS TBH424 4xTL5-14W HFP C5-H	28
---	-----------------------------------	----



8.3.5.-Resultados luminotécnicos.

Flujo luminoso total: 195.615 lm

Potencia total: 3007.5 W

Factor de mantenimiento: 0.8

Zona marginal: 0.0 m

SUPERFICIE	INTENSIDADES LUMÍNICAS MEDIAS (lux)			GRADO DE REFLEXIÓN (%)	DENSIDAD LUMÍNICA MEDIA (cd/m ²)
	Directo	Indirecto	Total		
Plano Útil	244	92	336	-	-
Duchas Vestuario 1	219	45	264	-	-
Vestuario 1	386	92	478	-	-
Vestíbulo 1	190	172	362	-	-
Escalera	202	115	318	-	-
Vestuario 2	322	74	396	-	-
Comedor	187	127	313	-	-
Baño 1	319	42	361	-	-
Baño 2	283	48	331	-	-
Baño 3	284	34	318	-	-
Vestíbulo 2	255	89	344	-	-
Cuarto Técnico	193	117	310	-	-
Sala de Espera	202	126	327	-	-
Suelo	69	51	120	46	18
Techo	0	101	101	90	29
Pared 1	0	7,12	7,12	50	1,13
Pared 2	14	15	29	50	4,67
Pared 3	0	7,74	7,74	50	1,23
Pared 3_1	0	0,88	0,88	50	0,14
Pared 4	0,66	9,26	9,92	50	1,58
Pared 5	0,03	6,70	6,72	50	1,07
Pared 6	4,45	6,23	11	50	1,70
Pared 7	17	49	66	50	11
Pared 8	0	3,43	3,43	50	0,55
Pared 8_1	9,82	19	29	50	4,65
Pared 8_2	16	73	89	50	14
Pared 8_3	12	44	56	50	8,94

Pared 8_4	10	46	57	50	9,02
Pared 9	0,02	9,07	9,10	50	1,45
Pared 10	6,88	24	31	50	4,93
Pared 10_1	0	1,54	1,54	50	0,25
Pared 10_2	0,75	9,82	11	50	1,68

El valor de eficiencia energética global de la planta baja es de **4,74 W/m²**.

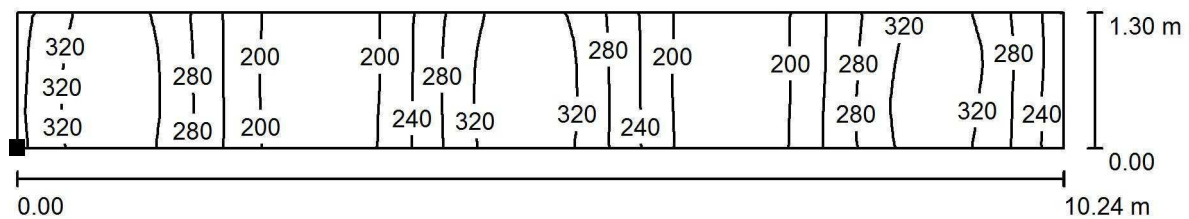
8.3.6.-Cálculo de la iluminación por zonas de la planta baja.

8.3.6.1.- Zona 1: Duchas Vestuario 1

Ubicación de la superficie estudiada en el local



Isolíneas de la zona 1



Luminaria

3 pantallas **PHILIPS TBH424 4xTL5-14W HFP C5-H GT**

Cálculos

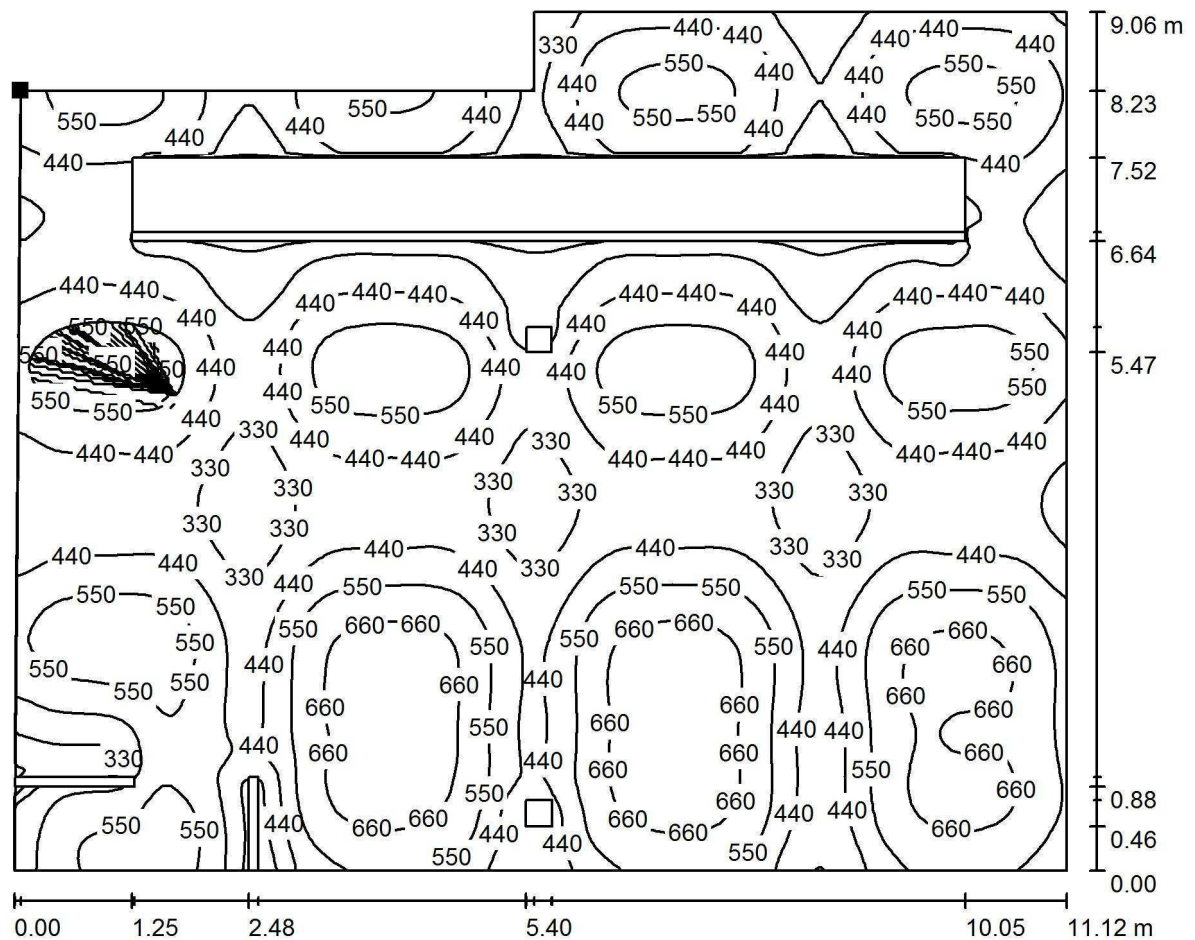
E_m (lux)	E_{min} (lux)	E_{max} (lux)	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}	VEEI
264	164	355	0,619	0,461	1,47

8.3.6.2.- Zona 2: Vestuario 1

Ubicación de la superficie estudiada en el local



Isolíneas de la zona 2



Luminaria

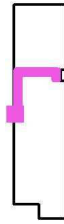
16 pantallas **PHILIPS TBH424 4xTL5-14W HFP C5-H GT**

Cálculos

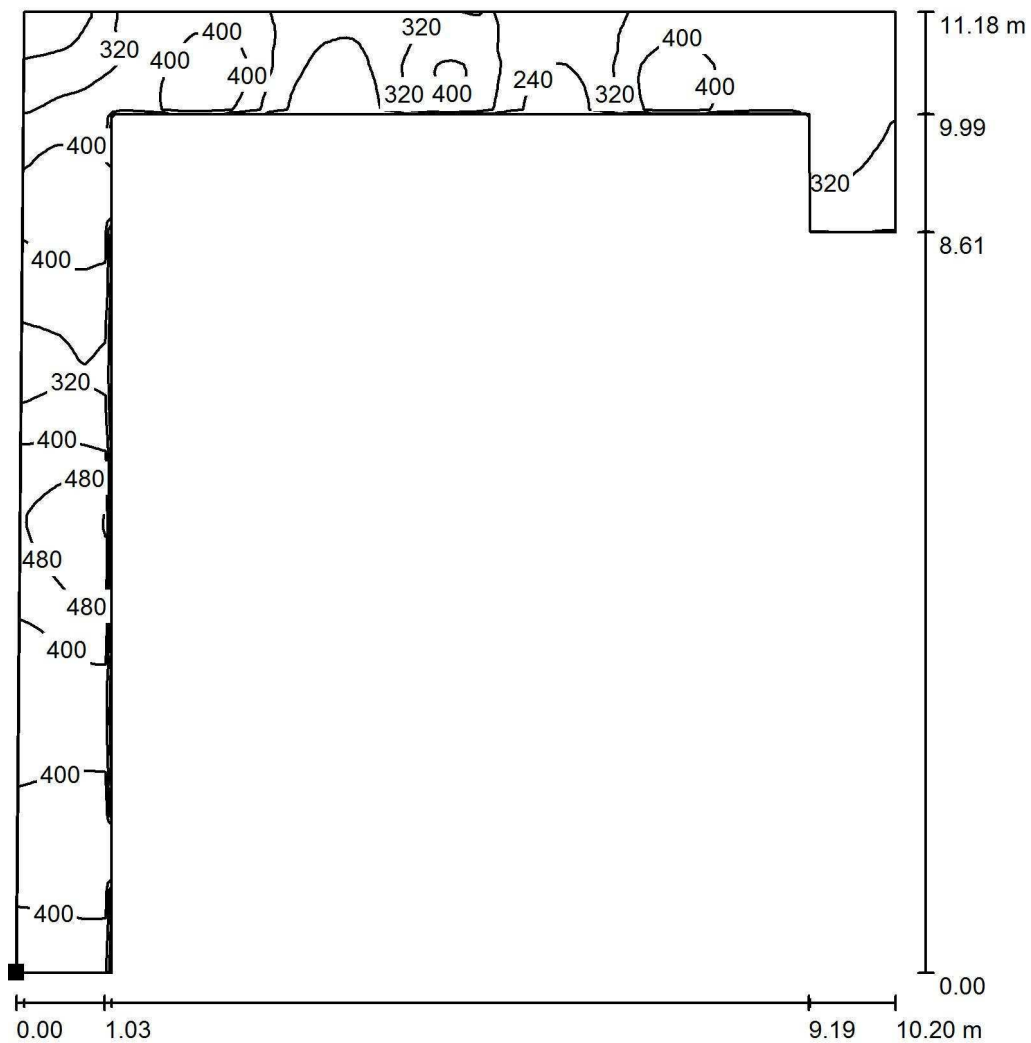
E_m (lux)	E_{min} (lux)	E_{max} (lux)	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}	VEEI
478	202	711	0,422	0,284	1,54

8.3.6.3.- Zona 3: Vestíbulo 1.

Ubicación de la superficie estudiada en el local



Isolíneas de la zona 3



Luminaria

4 downlight grandes **PHILIPS BBS494 1xLED-3000 C**

3 downlight pequeños **PHILIPS BBG390 4xLED6-40-/830 IP54**

Cálculos

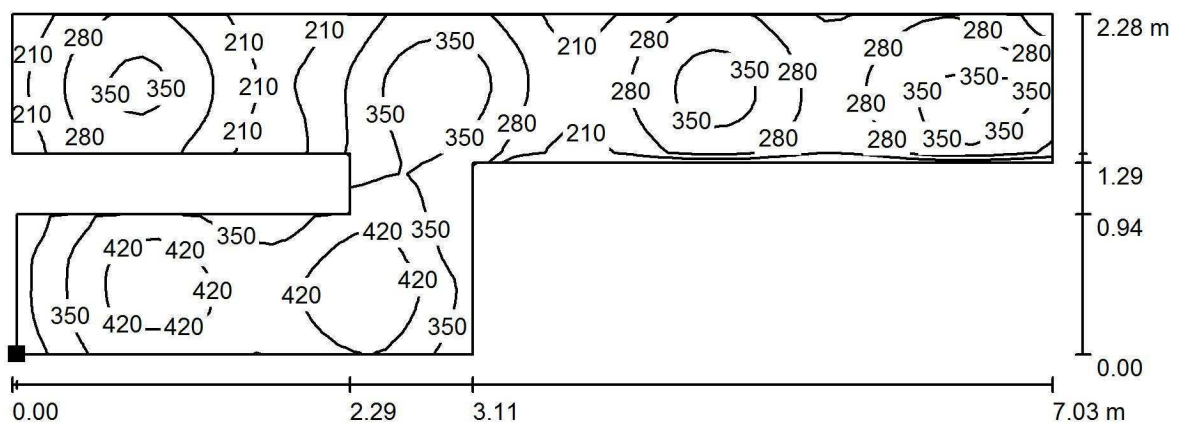
E_m (lux)	E_{min} (lux)	E_{max} (lux)	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}	VEEI
362	188	563	0,520	0,334	1,29

8.3.6.4.- Zona 4: Escalera.

Ubicación de la superficie estudiada en el local



Isolíneas de la zona 4



Luminaria

6 downlight pequeños PHILIPS BBG390 4xLED6-40-/830 IP54

Cálculos

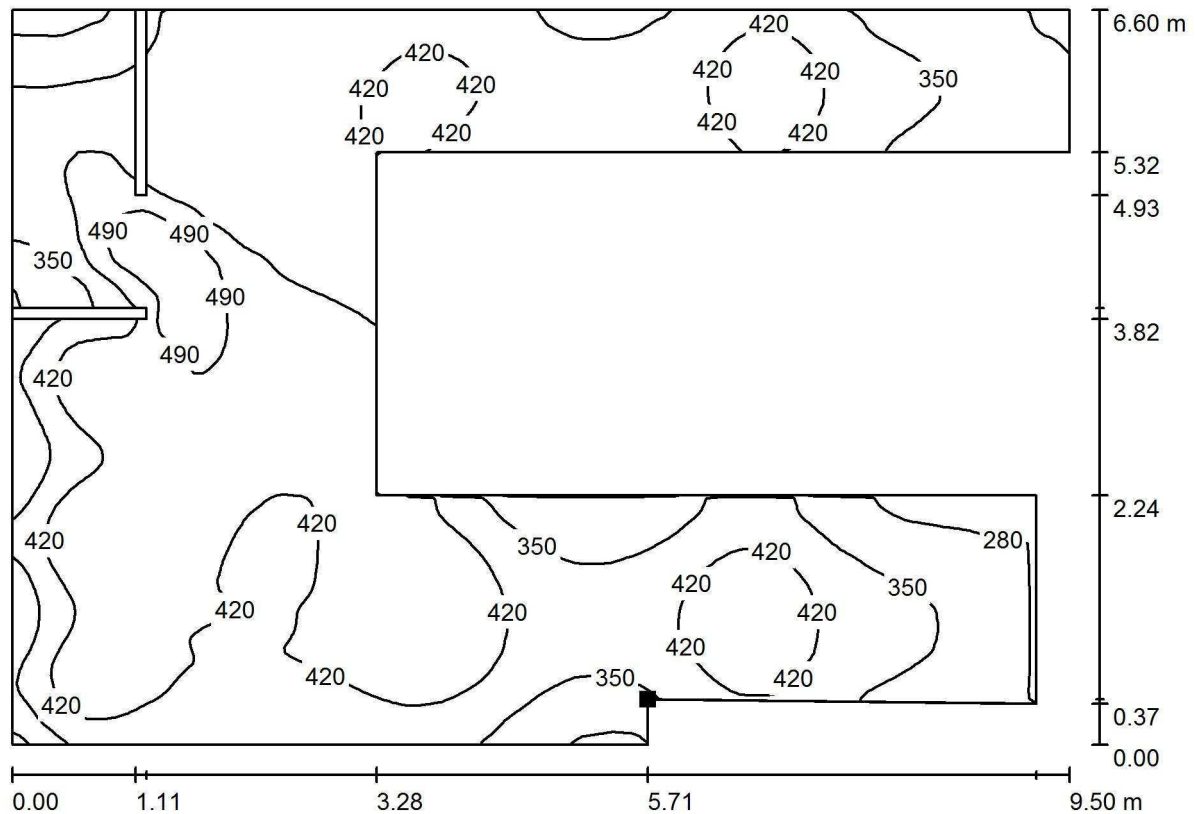
E_m (lux)	E_{min} (lux)	E_{max} (lux)	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}	VEEI
318	165	477	0,520	0,346	1,99

8.3.6.5.- Zona 5: Vestuario 2.

Ubicación de la superficie estudiada en el local



Isolíneas de la zona 5



Luminaria

8 pantallas **PHILIPS TBH424 4xTL5-14W HFP C5-H GT**

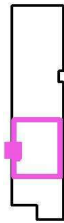
3 downlight pequeños **PHILIPS BBG390 4xLED6-40-/830 IP54**

Cálculos

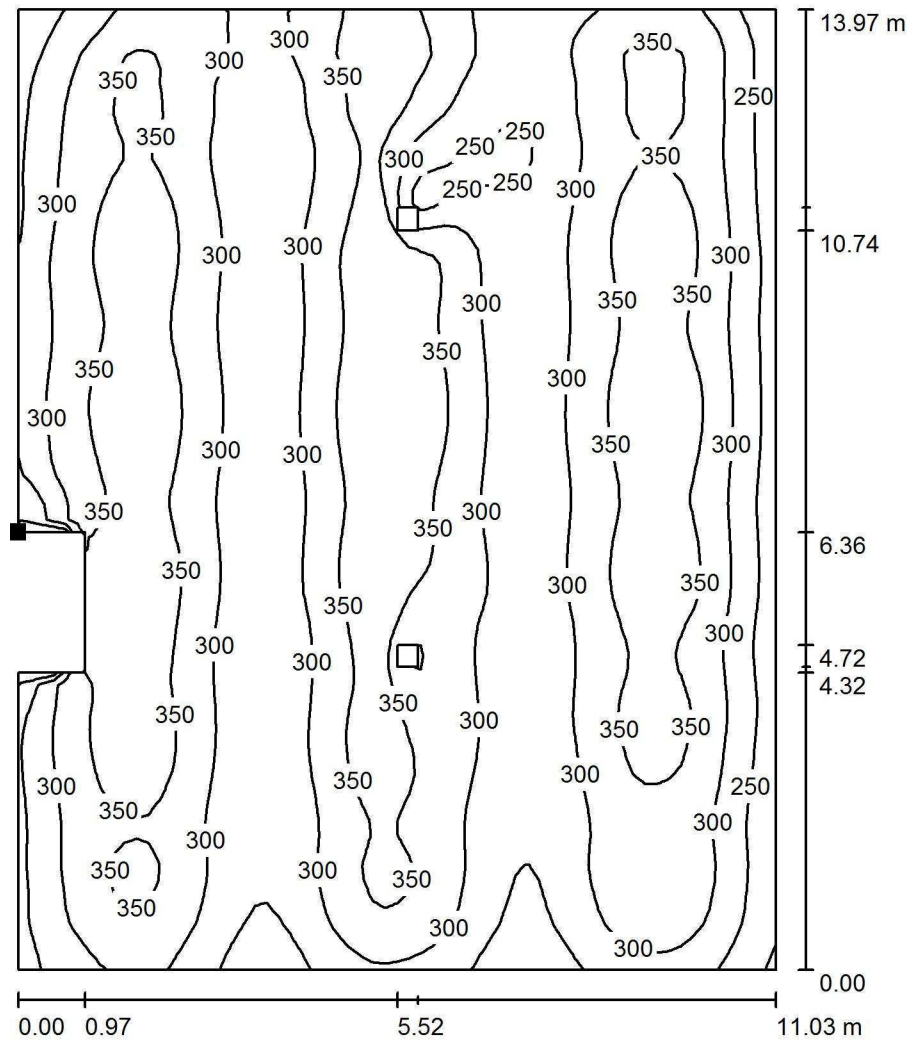
E_m (lux)	E_{min} (lux)	E_{max} (lux)	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}	VEEI
396	235	563	0,593	0,417	1,75

8.3.6.6.- Zona 6: Comedor.

Ubicación de la superficie estudiada en el local



Isolíneas de la zona 6



Luminaria

18 pantallas **PHILIPS RC120B 2xTL5-15W HFP C5-H GT**

Cálculos

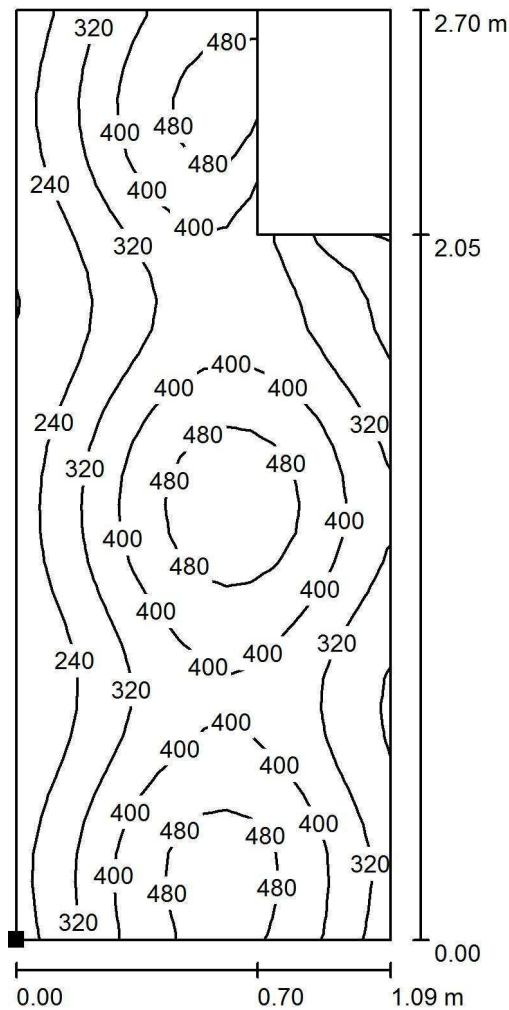
E_m (lux)	E_{min} (lux)	E_{max} (lux)	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}	VEEI
313	195	406	0,623	0,481	1,02

8.3.6.7.- Zona 7: Baño 1.

Ubicación de la superficie estudiada en el local



Isolíneas de la zona 7



Luminaria

3 downlight pequeños **PHILIPS BBG390 4xLED6-40-/830 IP54**

Cálculos

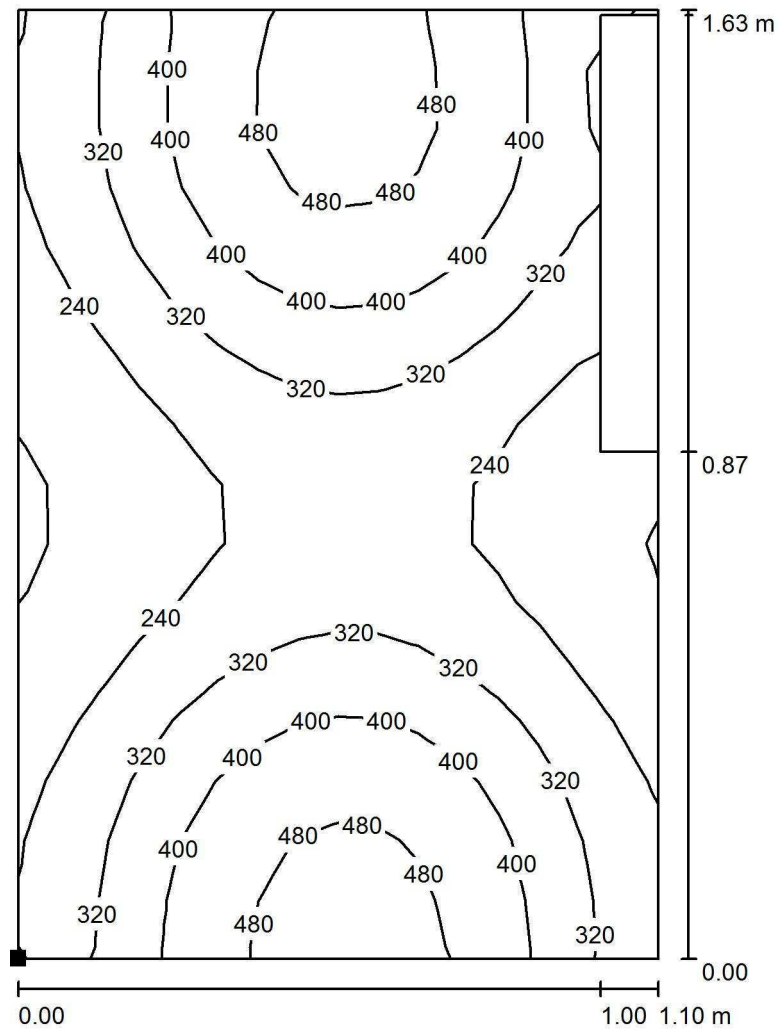
E_m (lux)	E_{min} (lux)	E_{max} (lux)	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}	VEEI
361	159	534	0,441	0,298	2,49

8.3.6.8.- Zona 8: Baño 2

Ubicación de la superficie estudiada en el local



Isolíneas de la zona 8



Luminaria

2 downlight pequeños **PHILIPS BBG390 4xLED6-40-/830 IP54**

Cálculos

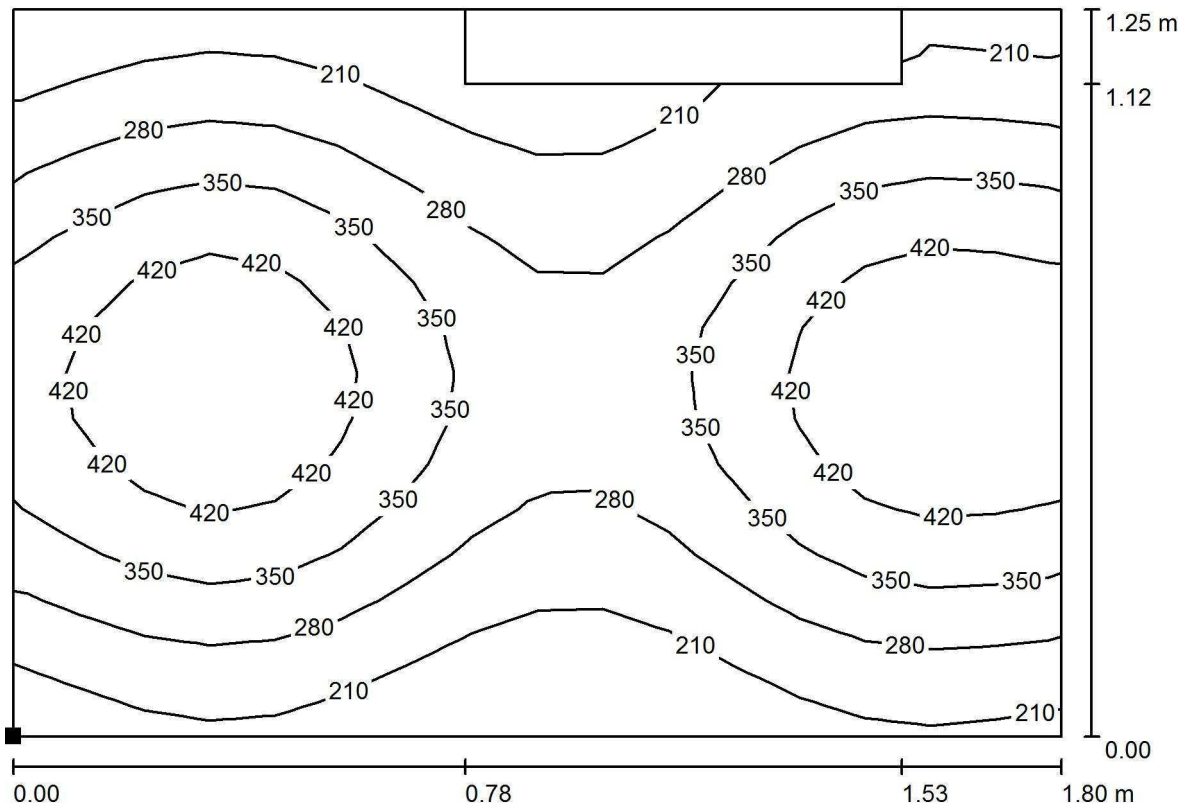
E_m (lux)	E_{min} (lux)	E_{max} (lux)	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}	VEEI
331	147	518	0,444	0,284	2,34

8.3.6.9.- Zona 9: Baño 3

Ubicación de la superficie estudiada en el local



Isolíneas de la zona 9



Luminaria

2 downlight pequeños PHILIPS BBG390 4xLED6-40-/830 IP54
--

Cálculos

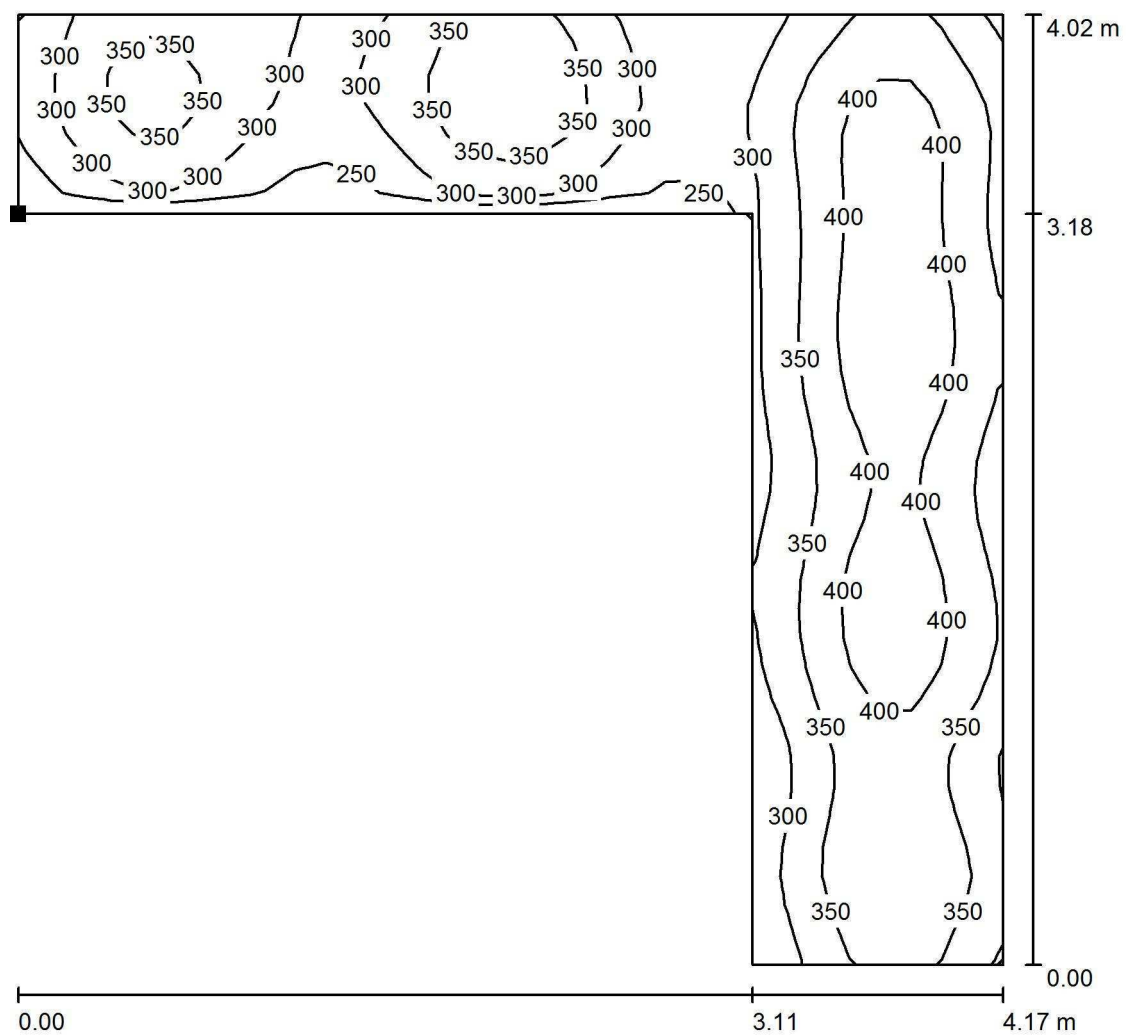
E_m (lux)	E_{min} (lux)	E_{max} (lux)	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}	VEEI
318	142	490	0,446	0,289	2,02

8.3.6.10.- Zona 10: Vestíbulo 2

Ubicación de la superficie estudiada en el local



Isolíneas de la zona 10



Luminaria

6 downlight pequeños **PHILIPS BBG390 4xLED6-40-/830 IP54**

Cálculos

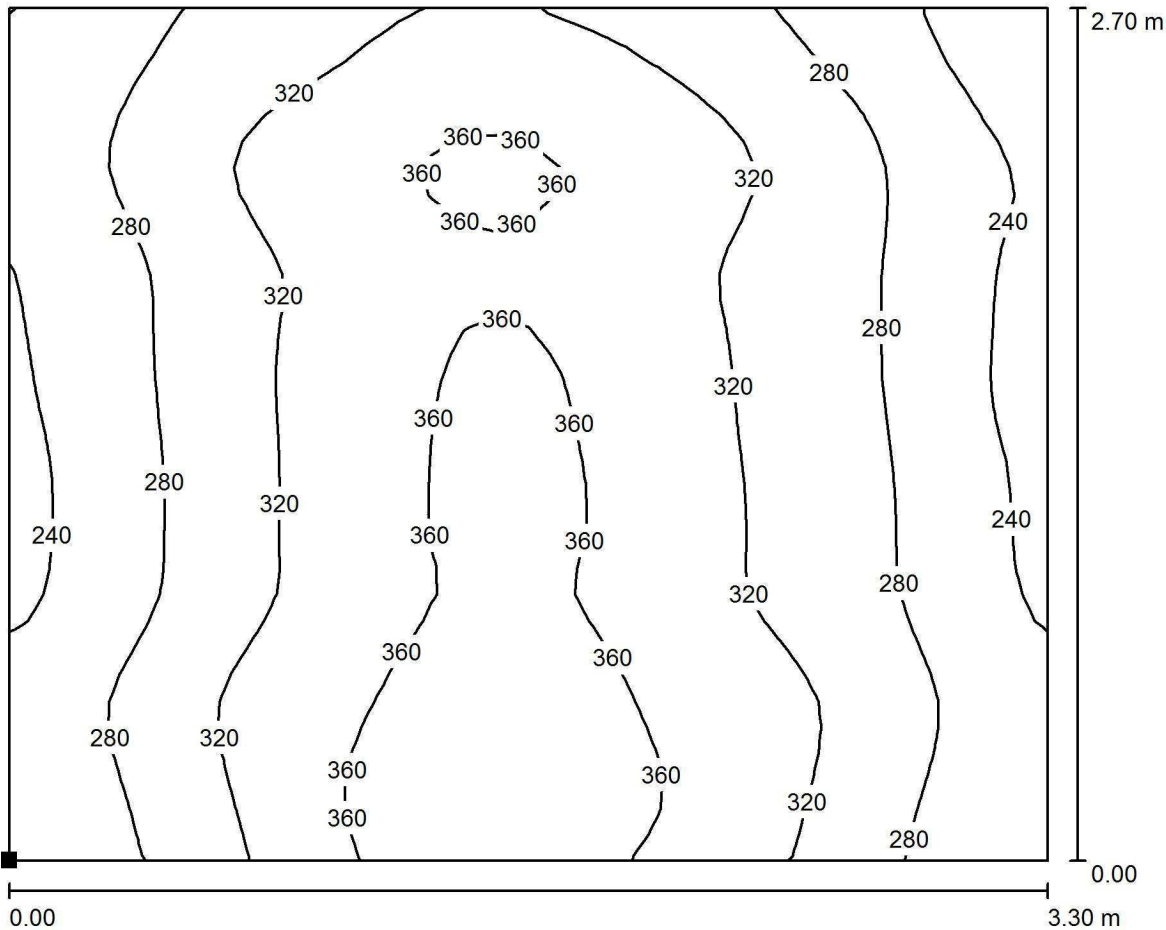
E_m (lux)	E_{min} (lux)	E_{max} (lux)	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}	VEEI
344	203	448	0,590	0,453	2,71

8.3.6.11.- Zona 11: Cuarto técnico

Ubicación de la superficie estudiada en el local



Isolíneas de la zona 11



Luminaria

1 pantalla PHILIPS TBH424 4xTL5-14W HFP C5-H GT

Cálculos

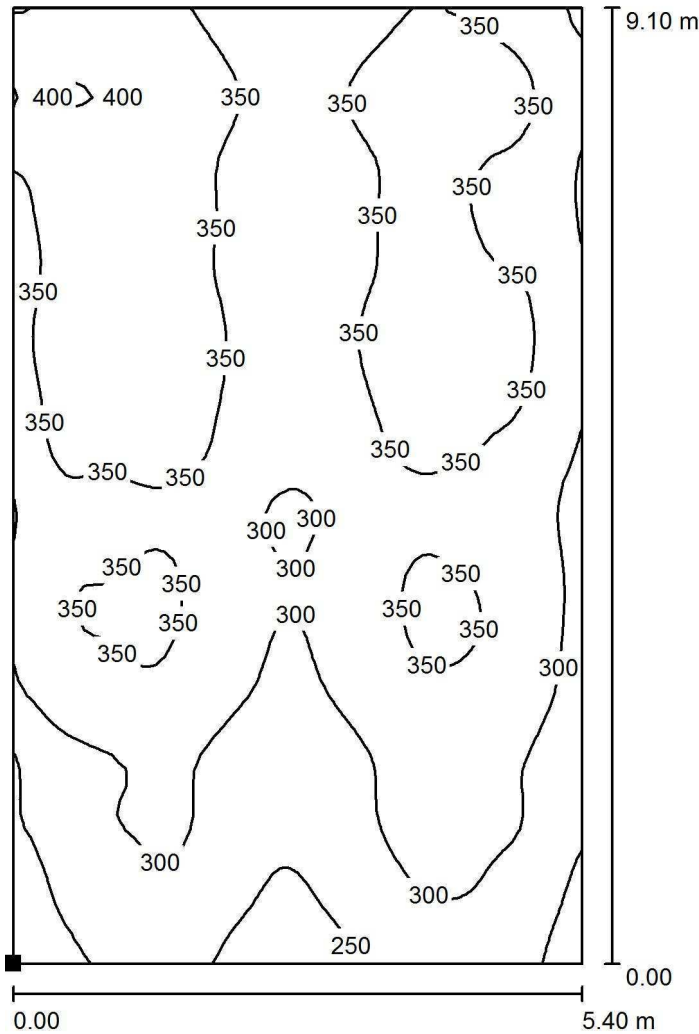
E_m (lux)	E_{min} (lux)	E_{max} (lux)	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}	VEEI
310	211	389	0,679	0,541	1,75

8.3.6.12.- Zona 12: Sala espera

Ubicación de la superficie estudiada en el local



Isolíneas de la zona 12



Luminaria

8 pantalla **PHILIPS RC120B 2xTL5-15W HFP C5-H GT.**

Cálculos

E_m (lux)	E_{min} (lux)	E_{max} (lux)	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}	VEEI
327	206	410	0,628	0,501	1,29

8.3.7.-Resumen de los cálculos de iluminación por zonas.

ZONA	E_m (lux)	E_{min} (lux)	E_{max} (lux)	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}	VEEI
Duchas Vestuario	264	164	355	0,619	0,461	1,47
Vestuario 1	478	202	711	0,422	0,284	1,54
Vestíbulo 1	362	188	563	0,520	0,334	1,29
Escalera	318	165	477	0,520	0,346	1,99
Vestuario 2	396	235	563	0,593	0,417	1,75
Comedor	313	195	406	0,623	0,481	1,02
Baño 1	361	159	534	0,441	0,298	2,49
Baño 2	331	147	518	0,444	0,284	2,34
Baño 3	318	142	490	0,446	0,289	2,02
Vestíbulo 2	344	203	448	0,590	0,453	2,71
Cuarto Técnico	310	211	389	0,679	0,541	1,75
Sala Espera	327	206	410	0,628	0,501	1,29

8.4.- Estudio de iluminación de la planta Primera.

8.4.1.-Lista de luminarias.

Las luminarias utilizadas para la planta primera son:

- 23 downlight pequeños **PHILIPS BBG390 4xLED6-40-/830 IP54.**
- 6 downlight grandes **PHILIPS BBS494 1xLED-3000 C.**

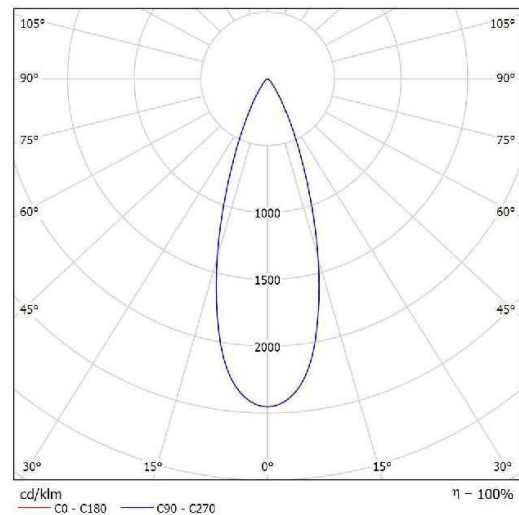
- 93 pantallas **PHILIPS RC120B 2xTL5-15W HFP C5-H GT.**

8.4.2.-Hoja de datos de las luminarias.

Las características de las luminarias utilizadas son las siguientes:

Downlight pequeño **PHILIPS BBG390 4xLED6-40-/830 IP54.**

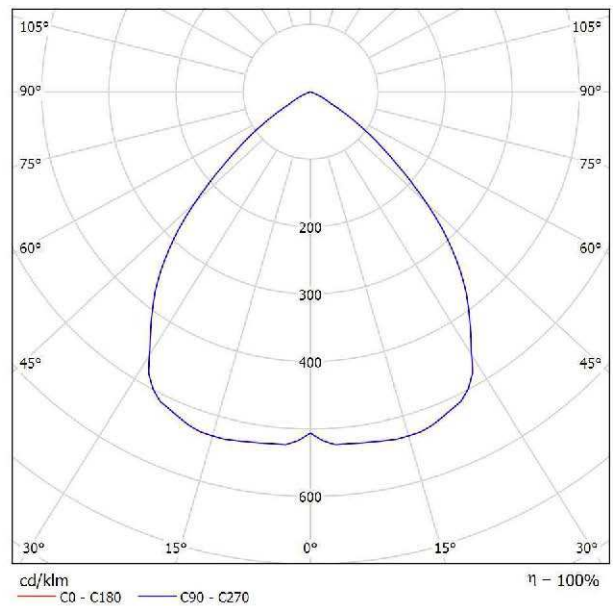
- Flujo luminoso (Luminaria): 655 lm
- Flujo luminoso (Lámparas): 655 lm
- Potencia de las luminarias: 12.7 W
- Clasificación luminarias según CIE: 100
- Código CIE Flux: 95 99 100 100 100
- Lámpara: 4 x LED6-40-/830 (Factor de corrección 1.000).



Valoración de deslumbramiento según UGR											
ρ Techo	70	70	50	50	30	70	70	50	50	30	
ρ Paredes	50	30	50	30	30	50	30	50	30	30	
ρ Suelo	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	
Tamaño del local X Y		Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara				
2H	2H	15.1	15.8	15.3	15.9	16.1	15.1	15.8	15.3	15.9	16.1
	3H	15.3	15.9	15.6	16.1	16.4	15.3	15.9	15.6	16.1	16.4
	4H	15.3	15.9	15.6	16.2	16.4	15.3	15.9	15.6	16.2	16.4
	6H	15.3	15.9	15.7	16.2	16.5	15.3	15.9	15.7	16.2	16.5
	8H	15.3	15.9	15.7	16.1	16.4	15.3	15.9	15.7	16.1	16.4
4H	12H	15.3	15.8	15.6	16.1	16.4	15.3	15.8	15.6	16.1	16.4
	2H	15.1	15.7	15.4	15.9	16.2	15.1	15.7	15.4	15.9	16.2
	3H	15.4	15.9	15.8	16.2	16.5	15.4	15.9	15.8	16.2	16.5
	4H	15.5	16.0	15.9	16.3	16.6	15.5	16.0	15.9	16.3	16.6
	6H	15.6	15.9	16.0	16.3	16.7	15.6	15.9	16.0	16.3	16.7
8H	8H	15.6	15.9	16.0	16.3	16.7	15.6	15.9	16.0	16.3	16.7
	12H	15.5	15.8	16.0	16.2	16.6	15.5	15.8	16.0	16.2	16.6
	4H	15.5	15.8	15.9	16.2	16.6	15.5	15.8	15.9	16.2	16.6
	6H	15.6	15.8	16.0	16.2	16.7	15.6	15.8	16.0	16.2	16.7
	8H	15.6	15.8	16.0	16.2	16.7	15.6	15.8	16.0	16.2	16.7
12H	12H	15.6	15.7	16.0	16.2	16.7	15.6	15.7	16.0	16.2	16.7
	4H	15.5	15.8	15.9	16.2	16.6	15.5	15.8	15.9	16.2	16.6
	6H	15.6	15.8	16.0	16.2	16.7	15.6	15.8	16.0	16.2	16.7
	8H	15.6	15.7	16.0	16.2	16.7	15.6	15.7	16.0	16.2	16.7
	Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias										
S = 1.0H		+3.0 / -2.2					+3.0 / -2.2				
S = 1.5H		+5.3 / -3.1					+5.3 / -3.1				
S = 2.0H		+7.1 / -3.9					+7.1 / -3.9				
Tabla estándar		BK01					BK01				
Sumando de corrección		-2.7					-2.7				
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 655lm Flujo luminoso total											

Downlight grande PHILIPS BBS494 1xLED-3000 C.

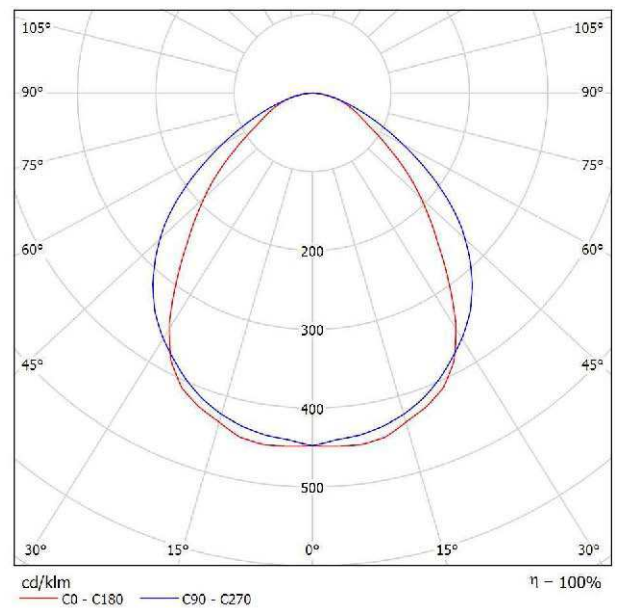
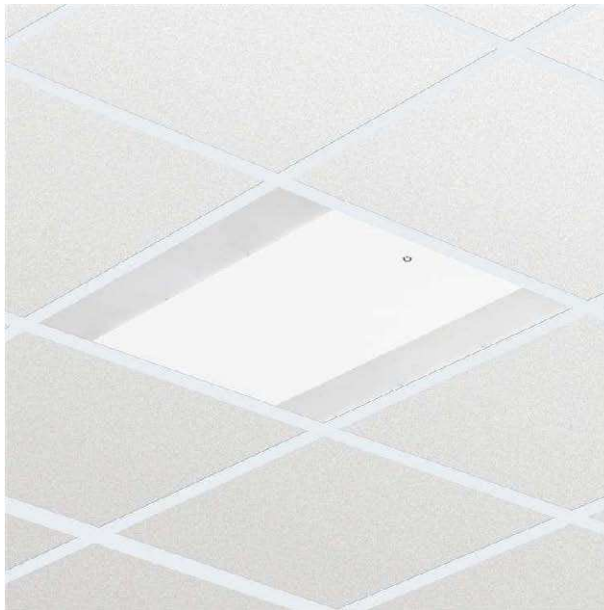
- Flujo luminoso (Luminaria): 2660 lm
- Flujo luminoso (Lámparas): 2660 lm
- Potencia de las luminarias: 30.0 W
- Clasificación luminarias según CIE: 100
- Código CIE Flux: 73 98 100 100 100
- Lámpara: 1 x LLED-3000 (Factor de corrección 1.000).



Valoración de deslumbramiento según UGR											
ρ Techo	70	70	50	50	30	70	70	50	50	30	
ρ Paredes	50	30	50	30	30	50	30	50	30	30	
ρ Suelo	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	
Tamaño del local X Y	Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara					
2H	2H	22.4	23.3	22.6	23.5	23.7	22.4	23.3	22.6	23.5	23.7
	3H	22.3	23.1	22.6	23.4	23.6	22.3	23.1	22.6	23.4	23.6
	4H	22.2	23.0	22.5	23.2	23.5	22.2	23.0	22.5	23.2	23.5
	6H	22.1	22.8	22.5	23.1	23.4	22.1	22.8	22.5	23.1	23.4
	8H	22.1	22.8	22.4	23.1	23.4	22.1	22.8	22.4	23.1	23.4
	12H	22.0	22.7	22.4	23.0	23.3	22.0	22.7	22.4	23.0	23.3
4H	2H	22.3	23.1	22.6	23.3	23.6	22.3	23.1	22.6	23.3	23.6
	3H	22.2	22.8	22.5	23.2	23.5	22.2	22.8	22.5	23.2	23.5
	4H	22.1	22.7	22.5	23.0	23.4	22.1	22.7	22.5	23.0	23.4
	6H	22.0	22.5	22.4	22.9	23.3	22.0	22.5	22.4	22.9	23.3
	8H	22.0	22.4	22.4	22.8	23.2	22.0	22.4	22.4	22.8	23.2
	12H	22.0	22.4	22.4	22.8	23.2	22.0	22.4	22.4	22.8	23.2
8H	4H	22.0	22.4	22.4	22.8	23.2	22.0	22.4	22.4	22.8	23.2
	6H	21.9	22.3	22.4	22.7	23.1	21.9	22.3	22.4	22.7	23.1
	8H	21.9	22.2	22.3	22.6	23.1	21.9	22.2	22.3	22.6	23.1
	12H	21.8	22.1	22.3	22.6	23.1	21.8	22.1	22.3	22.6	23.1
12H	4H	22.0	22.4	22.4	22.8	23.2	22.0	22.4	22.4	22.8	23.2
	6H	21.9	22.2	22.3	22.6	23.1	21.9	22.2	22.3	22.6	23.1
	8H	21.8	22.1	22.3	22.6	23.1	21.8	22.1	22.3	22.6	23.1
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias											
S = 1.0H	+1.3 / -2.9					+1.3 / -2.9					
S = 1.5H	+2.9 / -7.9					+2.9 / -7.9					
S = 2.0H	+4.8 / -14.3					+4.8 / -14.3					
Tabla estándar Sumando de corrección	BK00 3.8					BK00 3.8					
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 2660lm Flujo luminoso total											

Pantalla PHILIPS RC120B 2xTL5-15W HFP C5-H GT.

- Flujo luminoso (Luminaria): 2500 lm
- Flujo luminoso (Lámparas): 2500 lm
- Potencia de las luminarias: 31.0 W
- Clasificación luminarias según CIE: 100
- Código CIE Flux: 59 87 97 100 100
- Lámpara: 2 x TL5-14W/840 (Factor de corrección 1.000).



Valoración de deslumbramiento según UGR											
ρ Techo		70	70	50	50	30	70	70	50	50	30
ρ Paredes		50	30	50	30	30	50	30	50	30	30
ρ Suelo		20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Tamaño del local X Y		Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara				
2H	2H	16.9	18.0	17.2	18.3	18.5	18.8	20.0	19.1	20.2	20.4
	3H	17.7	18.8	18.1	19.0	19.3	19.7	20.7	20.0	21.0	21.3
	4H	18.2	19.2	18.5	19.4	19.7	20.0	21.0	20.3	21.2	21.5
	6H	18.6	19.5	18.9	19.8	20.1	20.1	21.0	20.5	21.3	21.6
	8H	18.7	19.6	19.0	19.9	20.2	20.1	21.0	20.5	21.3	21.6
4H	12H	18.8	19.6	19.1	19.9	20.2	20.1	21.0	20.5	21.3	21.6
	2H	17.4	18.4	17.8	18.7	19.0	19.1	20.1	19.4	20.3	20.6
	3H	18.5	19.3	18.9	19.7	20.0	20.1	21.0	20.5	21.3	21.6
	4H	19.1	19.8	19.5	20.2	20.5	20.5	21.2	20.9	21.6	21.9
	6H	19.6	20.2	20.0	20.6	21.0	20.8	21.4	21.2	21.8	22.2
8H	8H	19.8	20.4	20.2	20.7	21.2	20.8	21.4	21.3	21.8	22.2
	12H	19.9	20.4	20.3	20.8	21.3	20.9	21.4	21.3	21.8	22.2
	4H	19.3	19.9	19.8	20.3	20.7	20.6	21.2	21.1	21.6	22.0
	6H	20.0	20.5	20.5	20.9	21.4	21.0	21.5	21.5	21.9	22.3
	8H	20.3	20.7	20.7	21.1	21.6	21.1	21.5	21.6	22.0	22.5
12H	12H	20.5	20.8	20.9	21.3	21.8	21.2	21.5	21.7	22.0	22.5
	4H	19.4	19.9	19.8	20.3	20.7	20.6	21.2	21.1	21.6	22.0
	6H	20.1	20.5	20.5	20.9	21.4	21.0	21.4	21.5	21.9	22.4
	8H	20.4	20.7	20.9	21.2	21.7	21.2	21.5	21.7	22.0	22.5
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias											
S = 1.0H		+0.2 / -0.3					+0.2 / -0.3				
S = 1.5H		+0.4 / -0.9					+0.5 / -0.7				
S = 2.0H		+0.9 / -1.2					+1.4 / -1.4				
Tabla estándar		BK05					BK03				
Sumando de corrección		2.9					3.2				
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 2500lm Flujo luminoso total											

8.4.3.-Resumen luminarias.

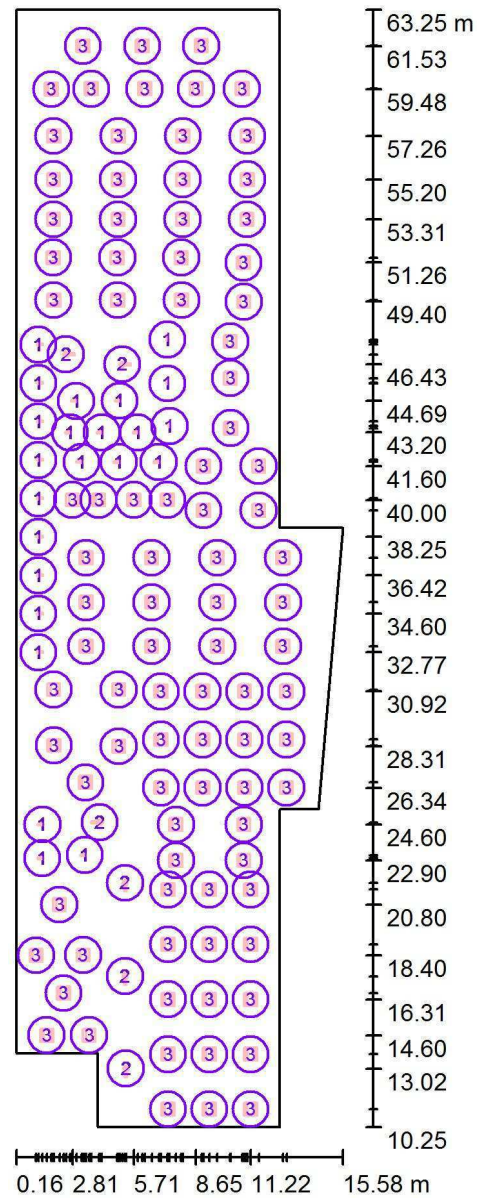
A continuación se muestra los valores finales de iluminación y potencia de las luminarias utilizadas:

TIPO	UNIDADES	ϕ (luminaria) (lum)	ϕ (lámpara) (lum)	P (W)
PHILIP BBG390 4xLED6-40- /830 IP54	23	655	655	12.7
PHILIPS BBS494 1xLED-3000C	6	2.660	2.660	30.0
PHILIPS RC120B 2xTL5-15W HFP C5-H GT	93	2.500	2.500	31.0
TOTAL		263.525	263.525	3355.1

8.4.4.-Ubicación de las luminarias.

La distribución de las luminarias en la planta primera es la siguiente:

NÚMERO	TIPO	UNIDADES
1	PHILIP BBG390 4xLED6-40-/830 IP54	23
2	PHILIPS BBS494 1xLED-3000C	6
3	PHILIPS RC120B 2xTL5-15W HFP C5-H	93



8.4.5.-Resultados luminotécnicos.

Flujo luminoso total: 263.525 lm

Potencia total: 3355.1 W

Factor de mantenimiento: 0.8

Zona marginal: 0.0 m

SUPERFICIE	INTENSIDADES LUMÍNICAS MEDIAS (lux)			GRADO DE REFLEXIÓN (%)	DENSIDAD LUMÍNICA MEDIA (cd/m ²)
	Directo	Indirecto	Total		
Plano Útil	269	191	459	-	-
Laboratorio	250	254	504	-	-
Oficina Técnica	269	260	529	-	-
Despacho 1	230	245	475	-	-
Sala juntas pequeña	171	194	364	-	-
Despacho 4	242	302	545	-	-
Sala juntas grande	234	164	398	-	-
Dirección	368	221	589	-	-
Administración 1	255	270	525	-	-
Administración 2	245	275	519	-	-
Dept. Técnico	297	304	601	-	-
Vestíbulo 1	156	138	294	-	-
Oficina	266	314	580	-	-
Vestuario	218	59	277	-	-
Archivo	146	118	263	-	-
Escalera	170	110	280	-	-
Cuarto Maquinaria	185	93	278	-	-
Despacho 2	282	234	516	-	-
Despacho 3	266	269	536	-	-
Vestíbulo 2	178	123	301	-	-
Sala Espera	195	205	400	-	-
Aseo 1	181	32	213	-	-
Aseo 2	165	27	192	-	-
Reprografía	112	162	274	-	-
Suelo	184	184	369	85	100

Techo	0	242	342	70	54
Pared 1	0	28	242	50	4,46
Pared 1_1	0	7,12	7,12	50	1,13
Pared 2	0	13	13	50	2,05
Pared 2_1	0	19	19	50	2,96
Pared 3	0	4,80	4,80	50	0,76
Pared 4	0	16	16	50	2,50
Pared 5	0	8,46	8,46	50	1,35
Pared 6	0	3,08	3,08	50	0,49
Pared 6_1	0	15	15	50	2,36
Pared 6_2	0	10	10	50	1,61
Pared 6_3	0	3,64	3,64	50	0,58
Pared 6_4	0	9,82	9,82	50	1,56
Pared 6_5	0	14	14	50	2,23
Pared 7	0	19	19	50	3,02
Pared 8	0	11	11	50	1,82
Pared 8_1	0	10	10	50	1,68
Pared 8_2	0	13	13	50	2,10
Pared 8_3	0	2,42	2,42	50	0,39
Pared 9	0	21	21	50	3,39
Pared 10	0	6,10	6,10	50	0,97

El valor de eficiencia energética global de la planta baja es de **4,96 W/m²**.

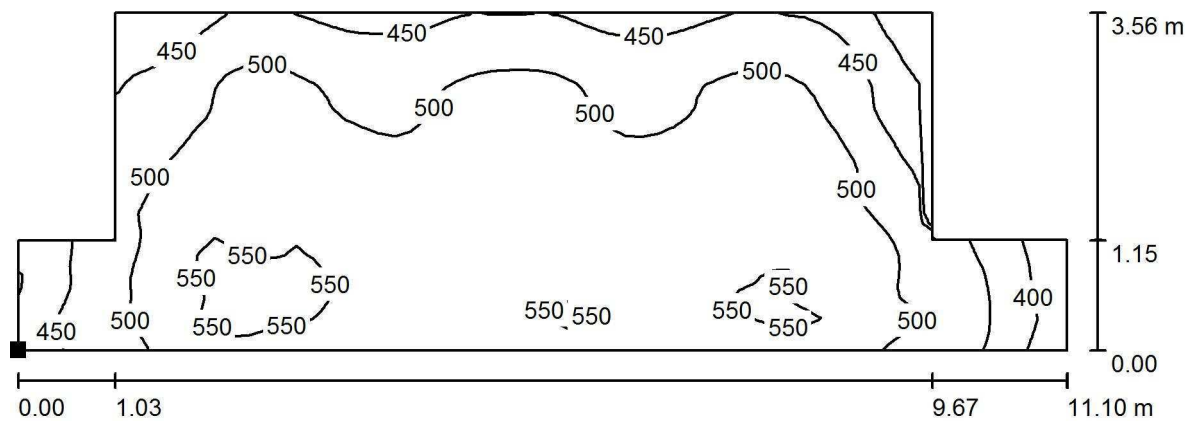
8.4.6.-Cálculo de la iluminación por zonas de la planta primera.

8.4.6.1.- Zona 1: Laboratorio.

Ubicación de la superficie estudiada en el local



Isolíneas de la zona 1



Luminaria

8 pantallas **PHILIPS RC120B 2xTL5-15W HFP C5-H GT.**

Cálculos

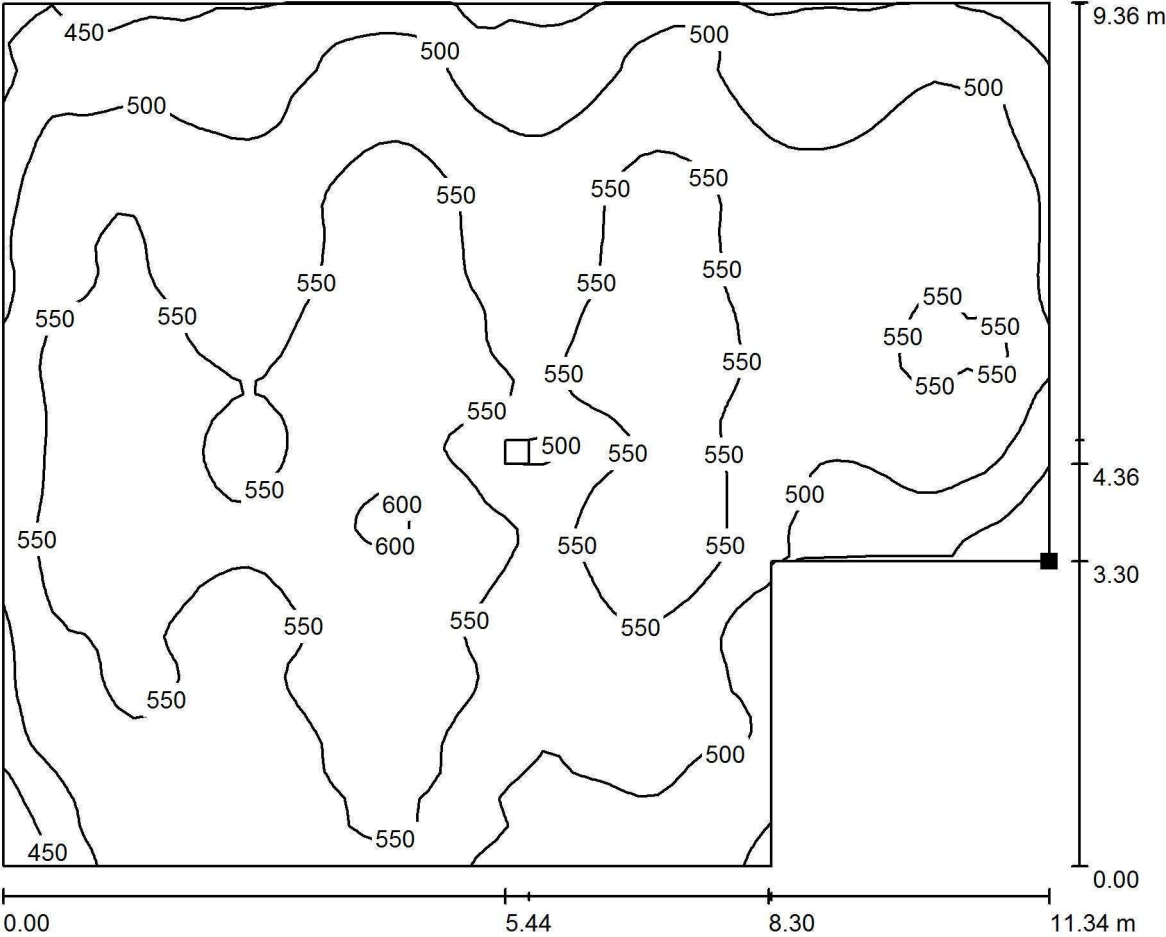
E_m (lux)	E_{min} (lux)	E_{max} (lux)	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}	VEEI
504	360	579	0,714	0,621	1,11

8.4.6.2.- Zona 2: Oficina técnica

Ubicación de la superficie estudiada en el local



Isolíneas de la zona 2



Luminaria

18 pantallas PHILIPS RC120B 2xTL5-15W HFP C5-H GT.

Cálculos

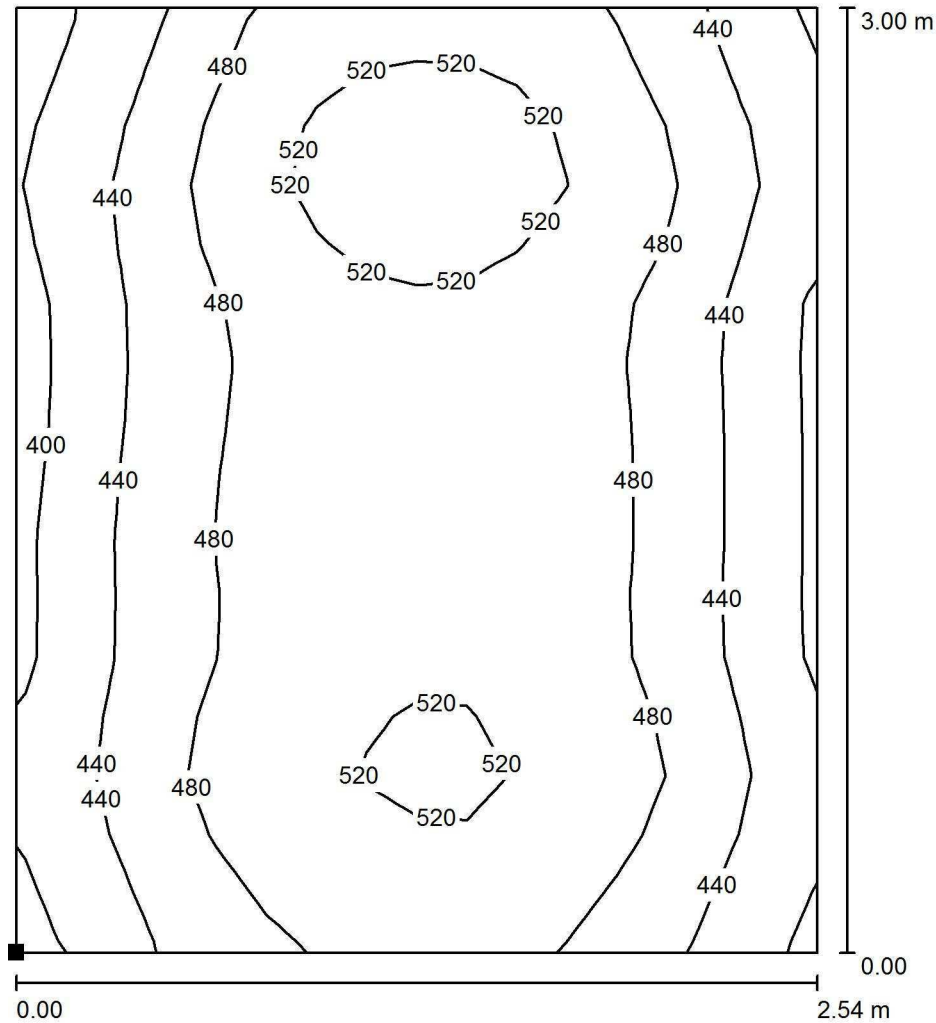
E_m (lux)	E_{min} (lux)	E_{max} (lux)	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}	VEEI
529	407	610	0,769	0,667	0,98

8.4.6.3.- Zona 3: Despacho 1

Ubicación de la superficie estudiada en el local



Isolíneas de la zona 3



Luminaria

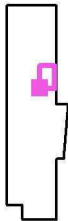
2 pantallas PHILIPS RC120B 2xTL5-15W HFP C5-H GT.

Cálculos

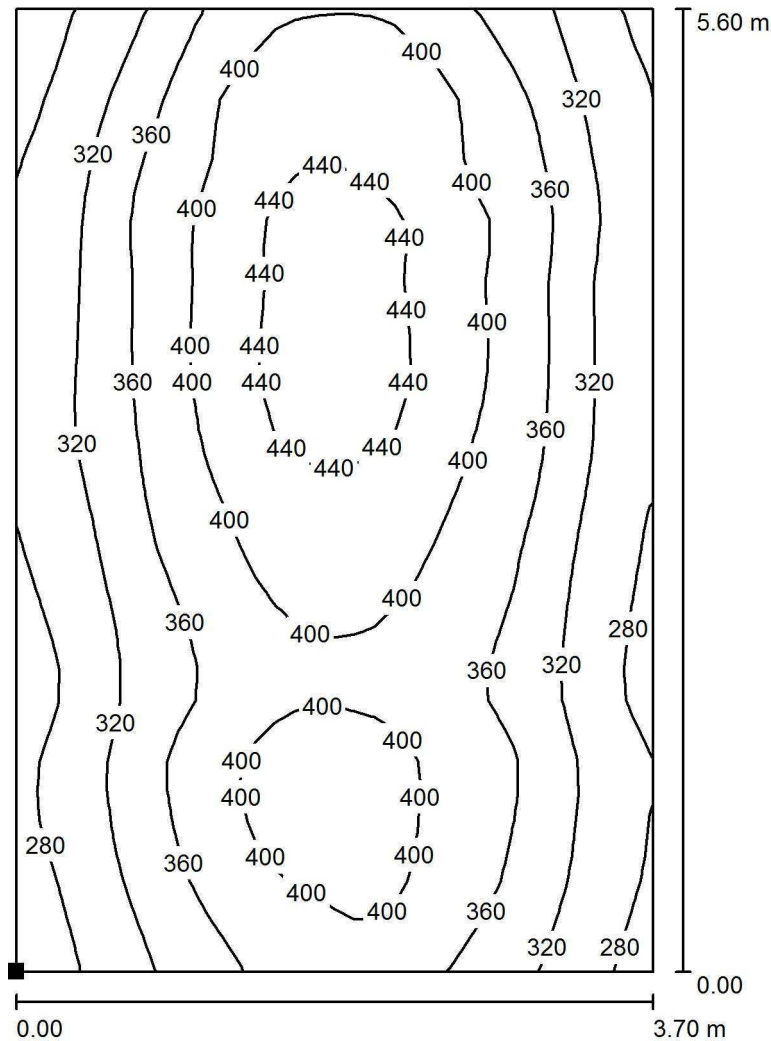
E_m (lux)	E_{min} (lux)	E_{max} (lux)	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}	VEEI
501	383	554	0,806	0,690	1,39

8.4.6.4.- Zona 4: Sala de juntas pequeña

Ubicación de la superficie estudiada en el local



Isolíneas de la zona 4



Luminaria

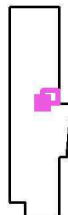
3 pantallas **PHILIPS RC120B 2xTL5-15W HFP C5-H GT.**

Cálculos

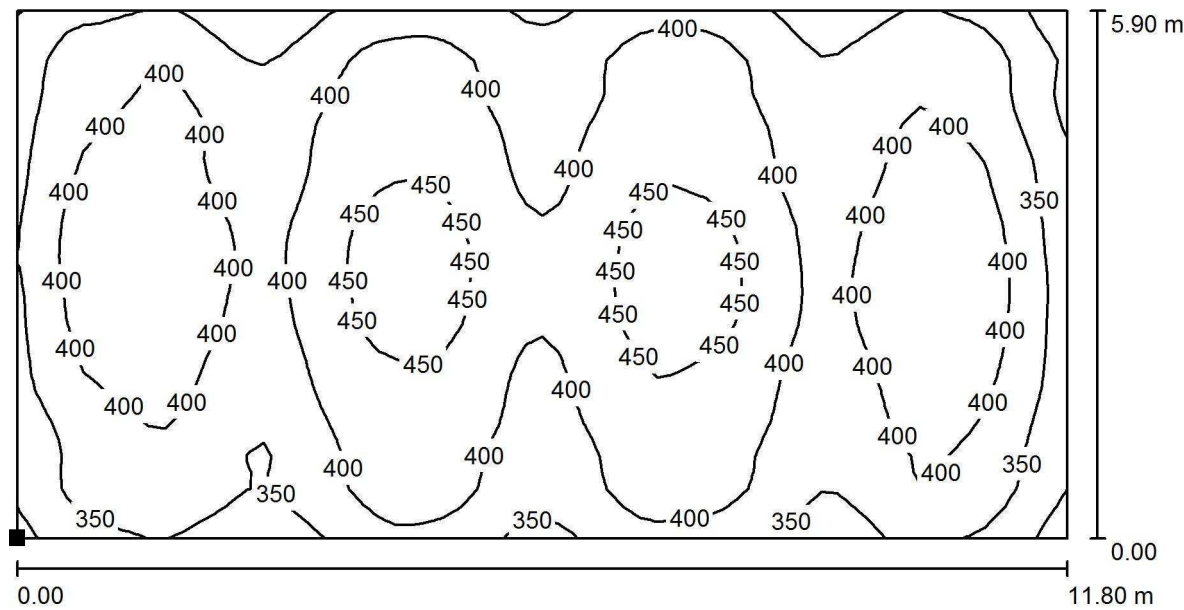
E_m (lux)	E_{min} (lux)	E_{max} (lux)	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}	VEEI
364	260	458	0,713	0,567	1,04

8.4.6.5.- Zona 5: Despacho 4

Ubicación de la superficie estudiada en el local



Isolíneas de la zona 6



Luminaria

12 pantallas **PHILIPS RC120B 2xTL5-15W HFP C5-H GT.**

Cálculos

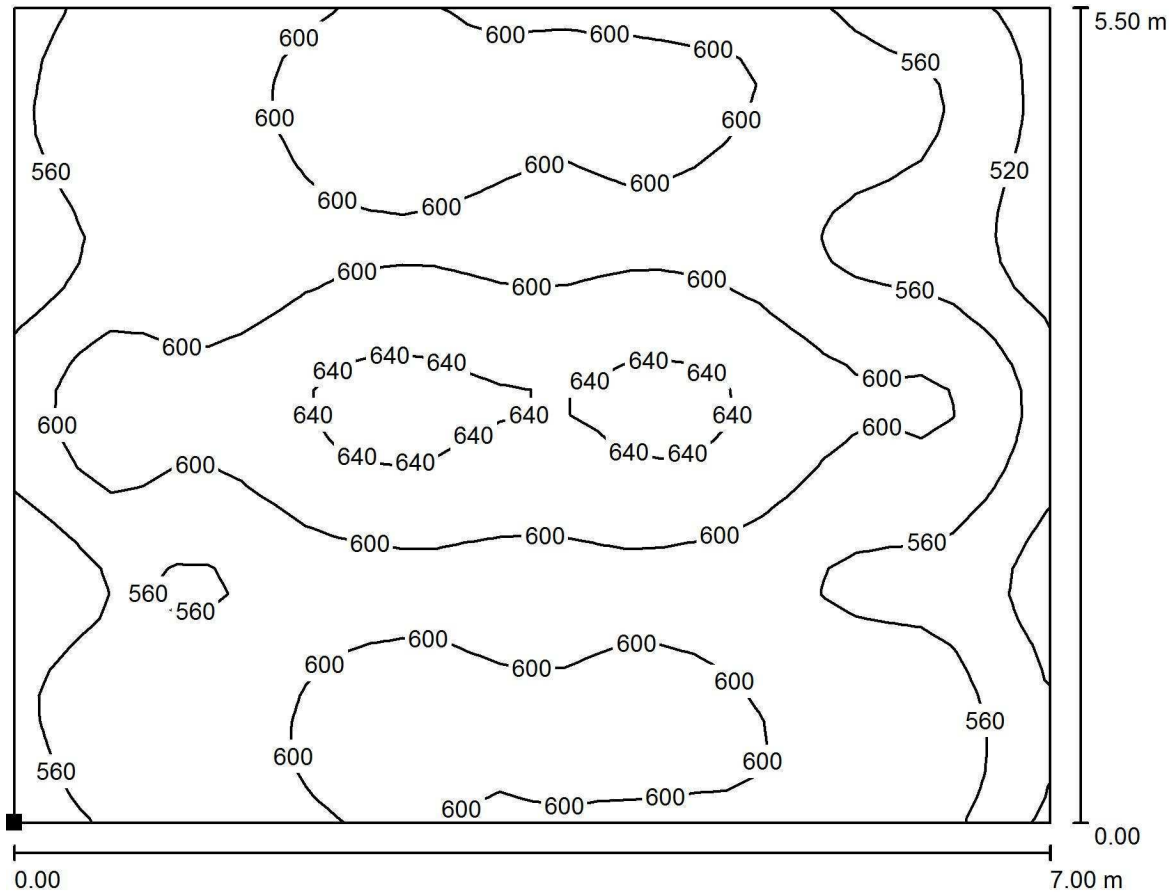
E_m (lux)	E_{min} (lux)	E_{max} (lux)	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}	VEEI
398	273	481	0,686	0,569	1,19

8.4.6.7.- Zona 7: Dirección

Ubicación de la superficie estudiada en el local



Isolíneas de la zona 7



Luminaria

12 pantallas PHILIPS RC120B 2xTL5-15W HFP C5-H GT.

Cálculos

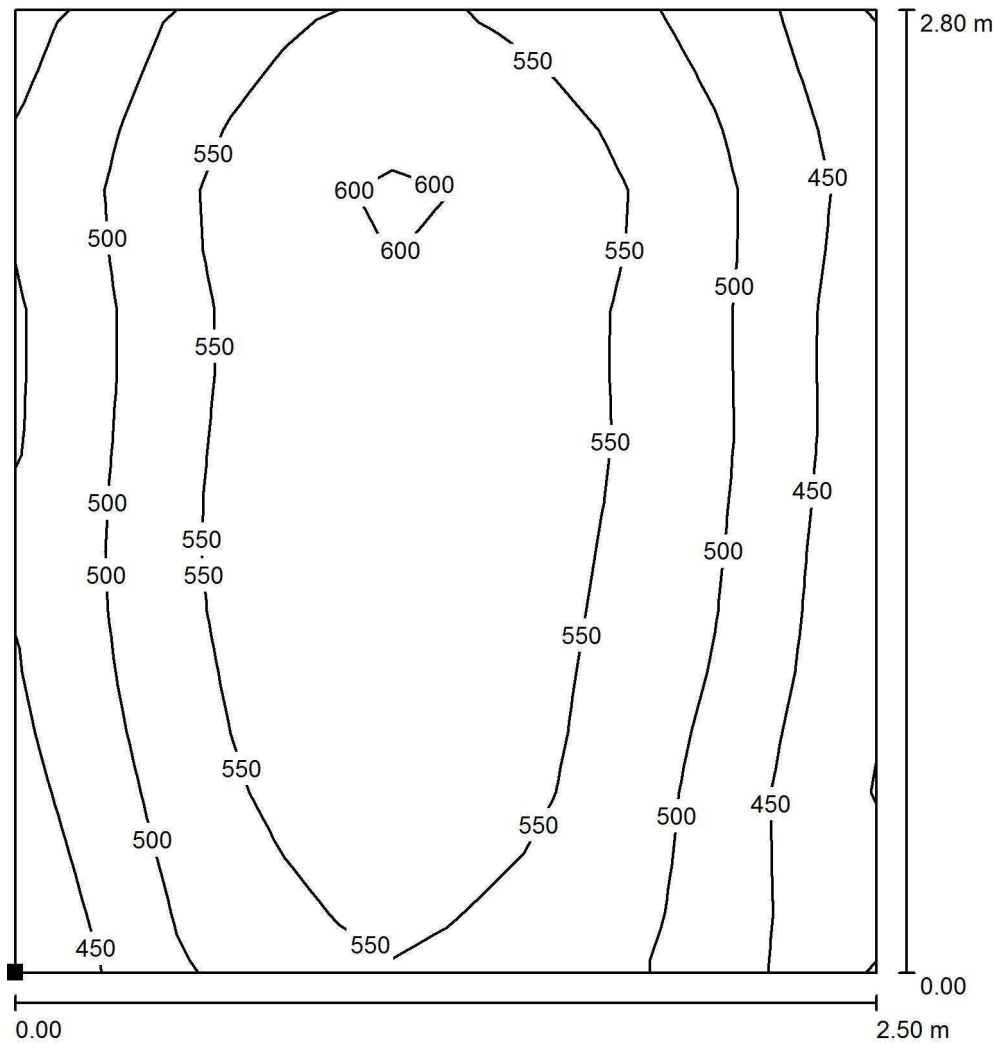
E_m (lux)	E_{min} (lux)	E_{max} (lux)	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}	VEEI
589	494	659	0,839	0,750	1,39

8.4.6.8.- Zona 8: Administración 1

Ubicación de la superficie estudiada en el local



Isolíneas de la zona 8



Luminaria

2 pantallas **PHILIPS RC120B 2xTL5-15W HFP C5-H GT.**

Cálculos

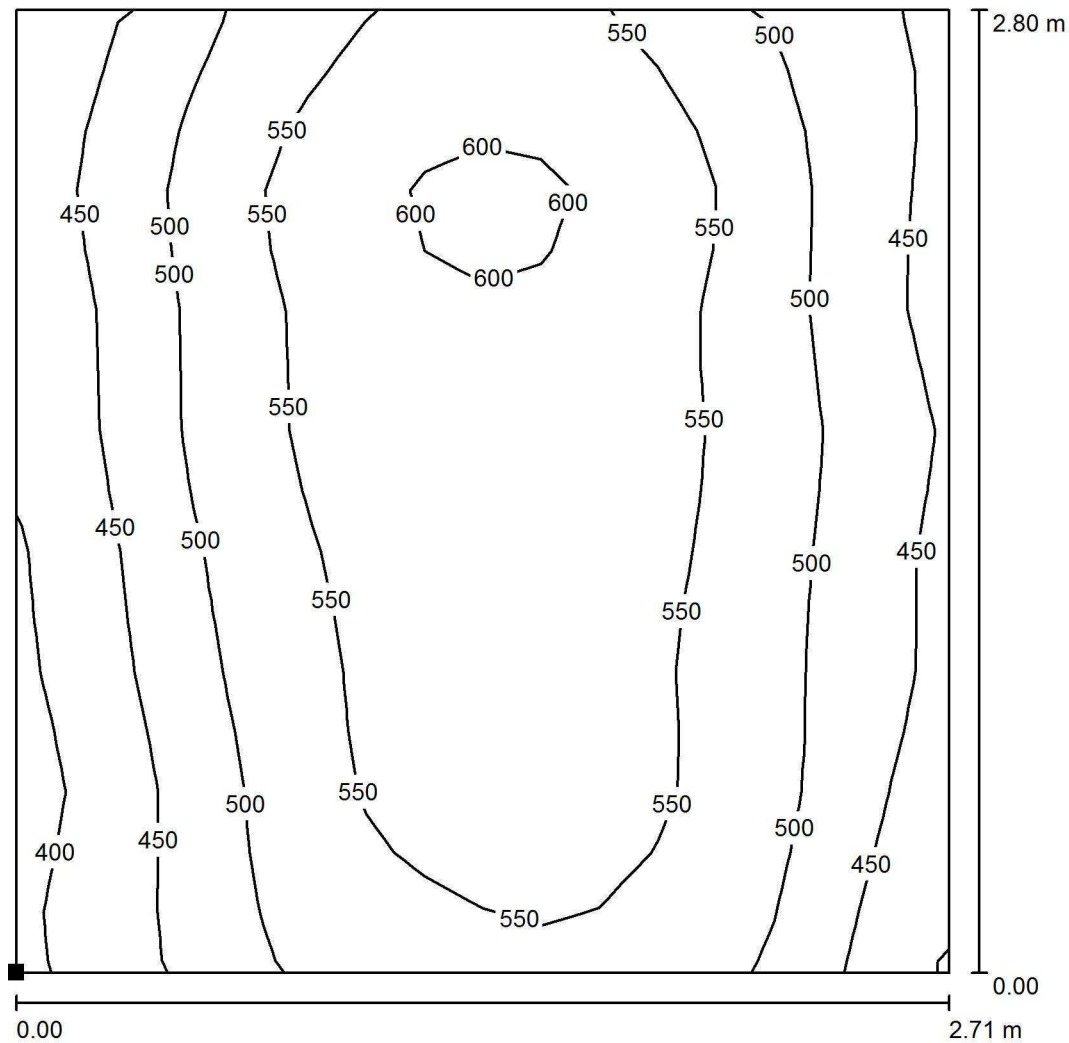
E_m (lux)	E_{min} (lux)	E_{max} (lux)	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}	VEEI
525	395	621	0,753	0,636	1,33

8.4.6.9.- Zona 9: Administración 2

Ubicación de la superficie estudiada en el local



Isolíneas de la zona 9



Luminaria

2 pantallas **PHILIPS RC120B 2xTL5-15W HFP C5-H GT.**

Cálculos

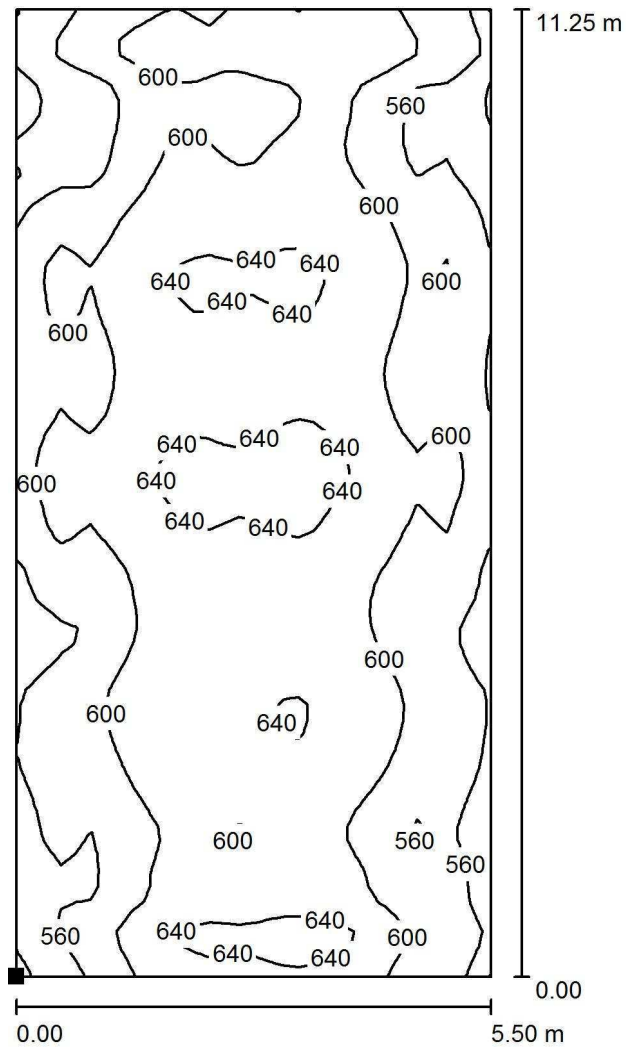
E_m (lux)	E_{min} (lux)	E_{max} (lux)	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}	VEEI
519	376	622	0,724	0,604	1,30

8.4.6.10.- Zona 10: Departamento técnico

Ubicación de la superficie estudiada en el local



Isolíneas de la zona 10



Luminaria

15 pantallas **PHILIPS RC120B 2xTL5-15W HFP C5-H GT.**

Cálculos

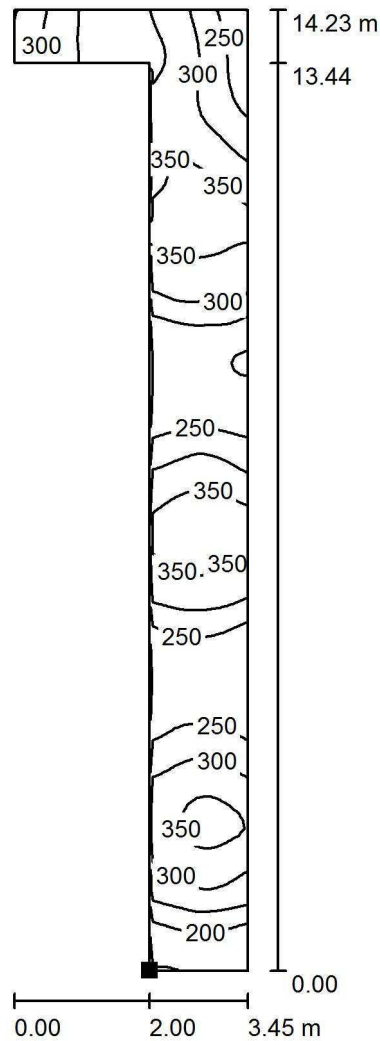
E_m (lux)	E_{min} (lux)	E_{max} (lux)	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}	VEEI
601	503	664	0,837	0,758	0,87

8.4.6.11.- Zona 11: Vestíbulo 1

Ubicación de la superficie estudiada en el local



Isolíneas de la zona 11



Luminaria

4 downlight grandes **PHILIPS BBS494 1xLED-3000 C.**

Cálculos

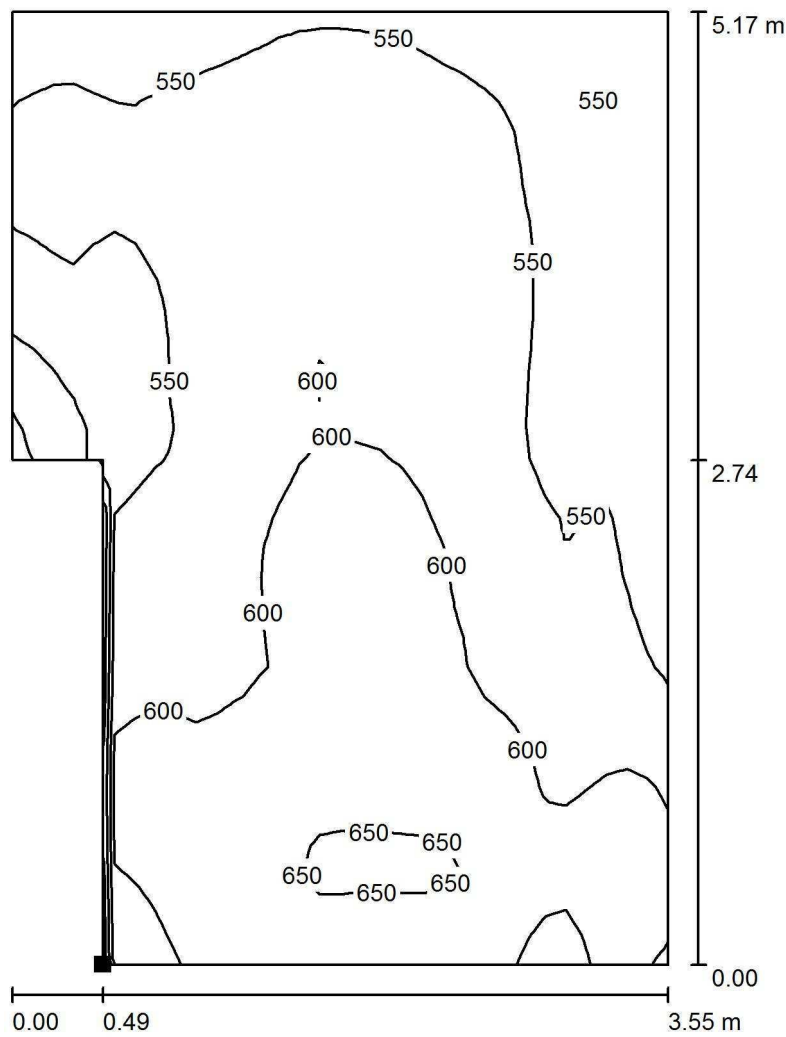
E_m (lux)	E_{min} (lux)	E_{max} (lux)	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}	VEEI
294	147	383	0,502	0,385	1,35

8.4.6.12.- Zona 12: Oficina

Ubicación de la superficie estudiada en el local



Isolíneas de la zona 12



Luminaria

5 pantallas **PHILIPS RC120B 2xTL5-15W HFP C5-H GT.**

Cálculos

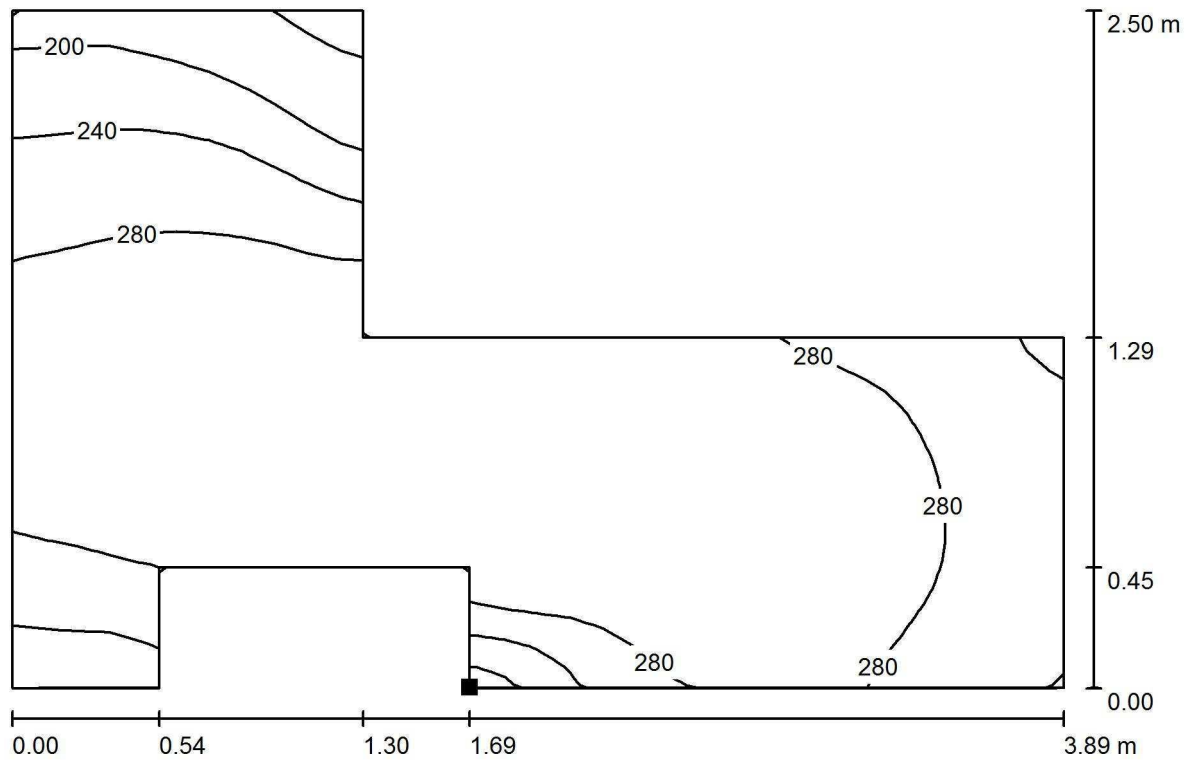
E_m (lux)	E_{min} (lux)	E_{max} (lux)	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}	VEEI
580	440	668	0,759	0,659	1,33

8.4.6.13.- Zona 13: Vestuario

Ubicación de la superficie estudiada en el local



Isolíneas de la zona 13



Luminaria

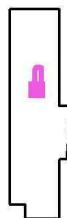
2 downlight grandes **PHILIPS BBS494 1xLED-3000 C.**

Cálculos

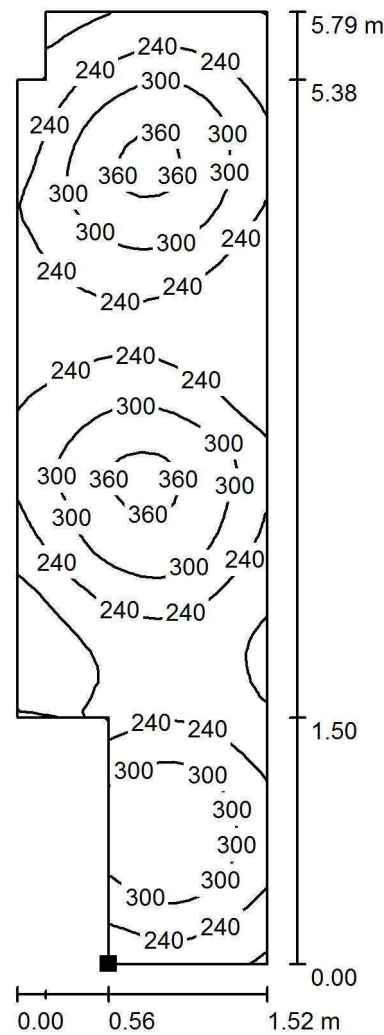
E_m (lux)	E_{min} (lux)	E_{max} (lux)	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}	VEEI
277	149	320	0,536	0,464	1,77

8.4.6.14.- Zona 14: Archivo

Ubicación de la superficie estudiada en el local



Isolíneas de la zona 14



Luminaria

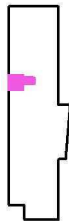
3 downlight pequeños PHILIPS BBG390 4xLED6-40-/830 IP54.
--

Cálculos

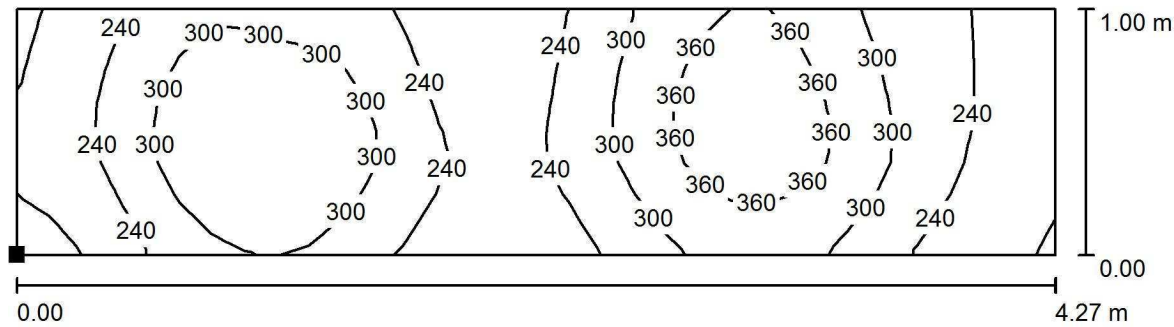
E_m (lux)	E_{min} (lux)	E_{max} (lux)	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}	VEEI
263	117	380	0,446	0,309	1,98

8.4.6.15.- Zona 15: Escalera

Ubicación de la superficie estudiada en el local



Isolíneas de la zona 15



Luminaria

2 downlight pequeños PHILIPS BBG390 4xLED6-40-/830 IP54.
--

Cálculos

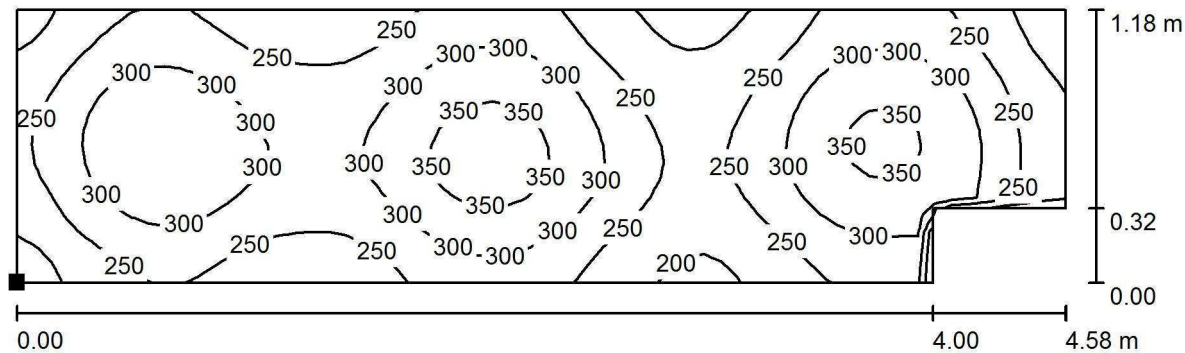
E_m (lux)	E_{min} (lux)	E_{max} (lux)	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}	VEEI
280	151	402	0,541	0,377	1,93

8.4.6.16.- Zona 16: Cuarto maquinaria

Ubicación de la superficie estudiada en el local



Isolíneas de la zona 16



Luminaria

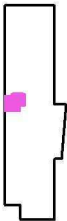
3 downlight pequeños PHILIPS BBG390 4xLED6-40-/830 IP54.
--

Cálculos

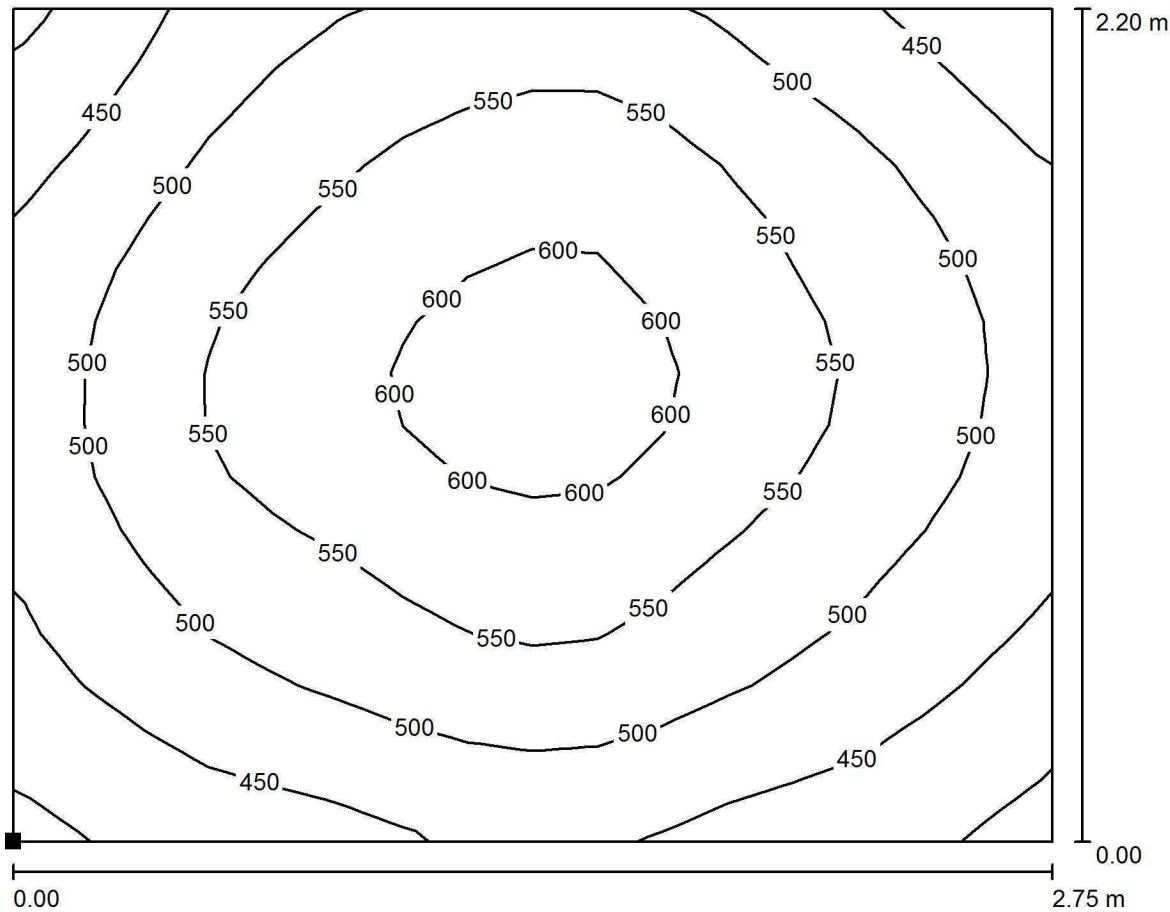
E_m (lux)	E_{min} (lux)	E_{max} (lux)	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}	VEEI
278	170	382	0,612	0,445	2,33

8.4.6.17.- Zona 17: Despacho 2

Ubicación de la superficie estudiada en el local



Isolíneas de la zona 17



Luminaria

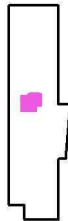
2 pantallas PHILIPS RC120B 2xTL5-15W HFP C5-H GT.

Cálculos

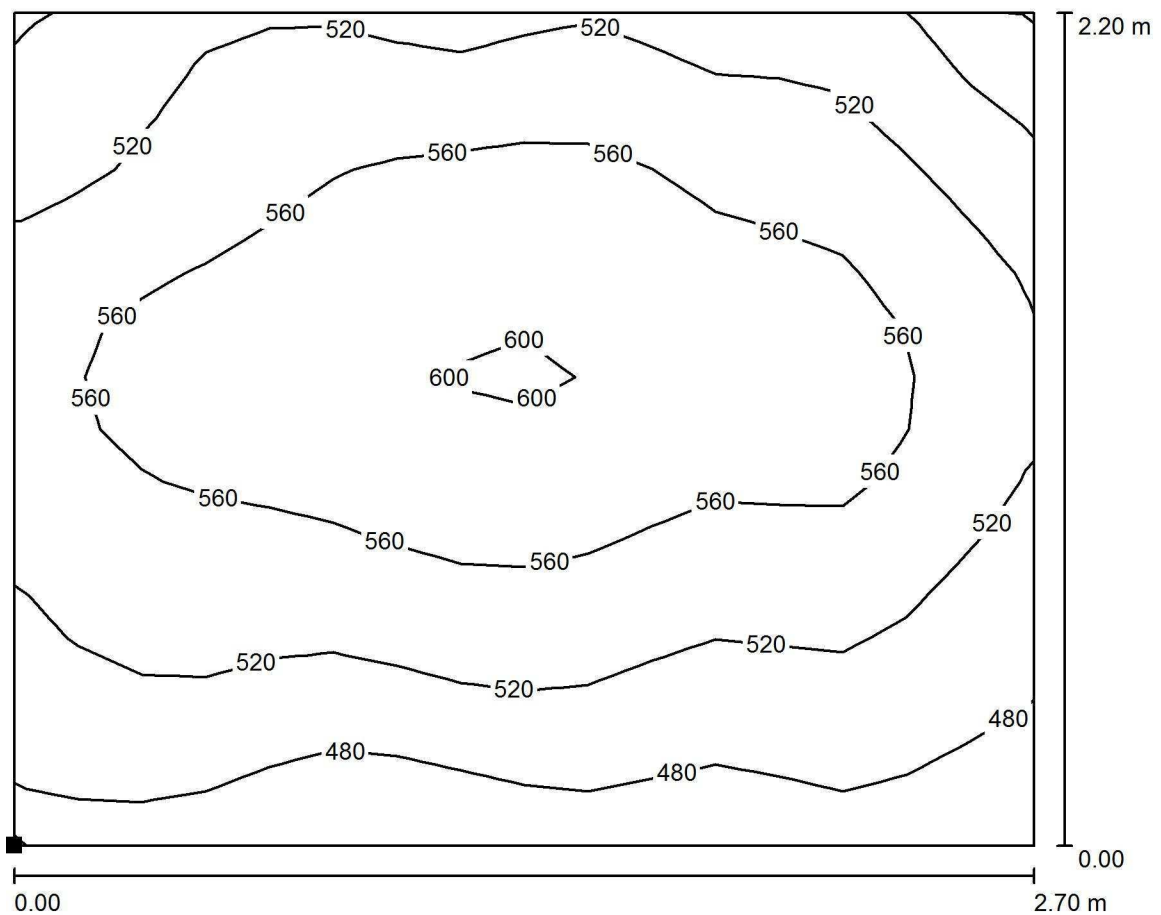
E_m (lux)	E_{min} (lux)	E_{max} (lux)	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}	VEEI
516	388	630	0,752	0,616	1,61

8.4.6.18.- Zona 18: Despacho 3

Ubicación de la superficie estudiada en el local



Isolíneas de la zona 18



Luminaria

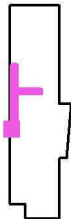
2 pantallas **PHILIPS RC120B 2xTL5-15W HFP C5-H GT.**

Cálculos

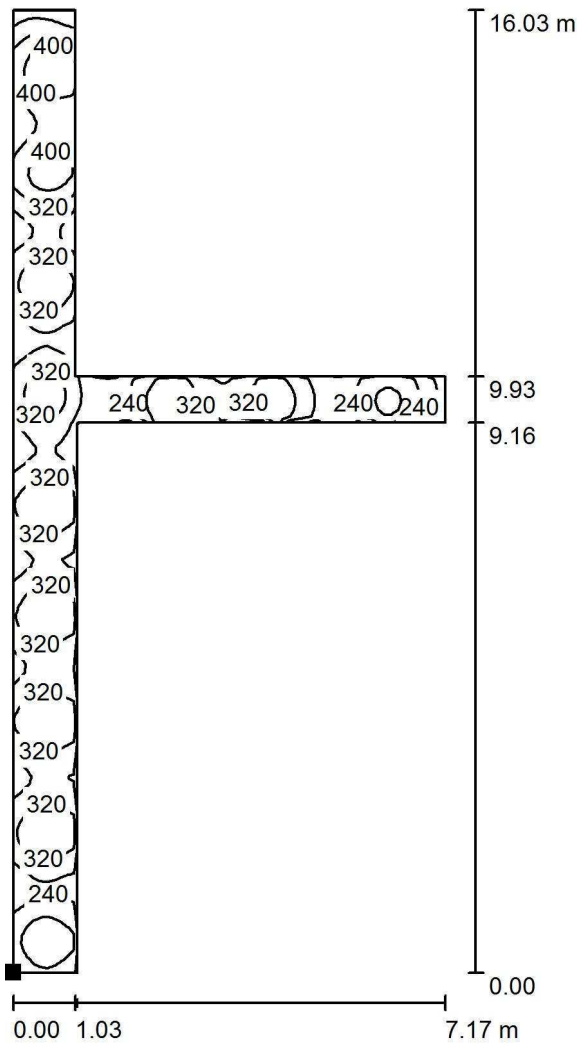
E_m (lux)	E_{min} (lux)	E_{max} (lux)	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}	VEEI
536	436	608	0,814	0,717	1,55

8.4.6.19.- Zona 19: Vestíbulo 2

Ubicación de la superficie estudiada en el local



Isolíneas de la zona 19



Luminaria

12 downlight pequeños **PHILIPS BBG390 4xLED6-40-/830 IP54.**

Cálculos

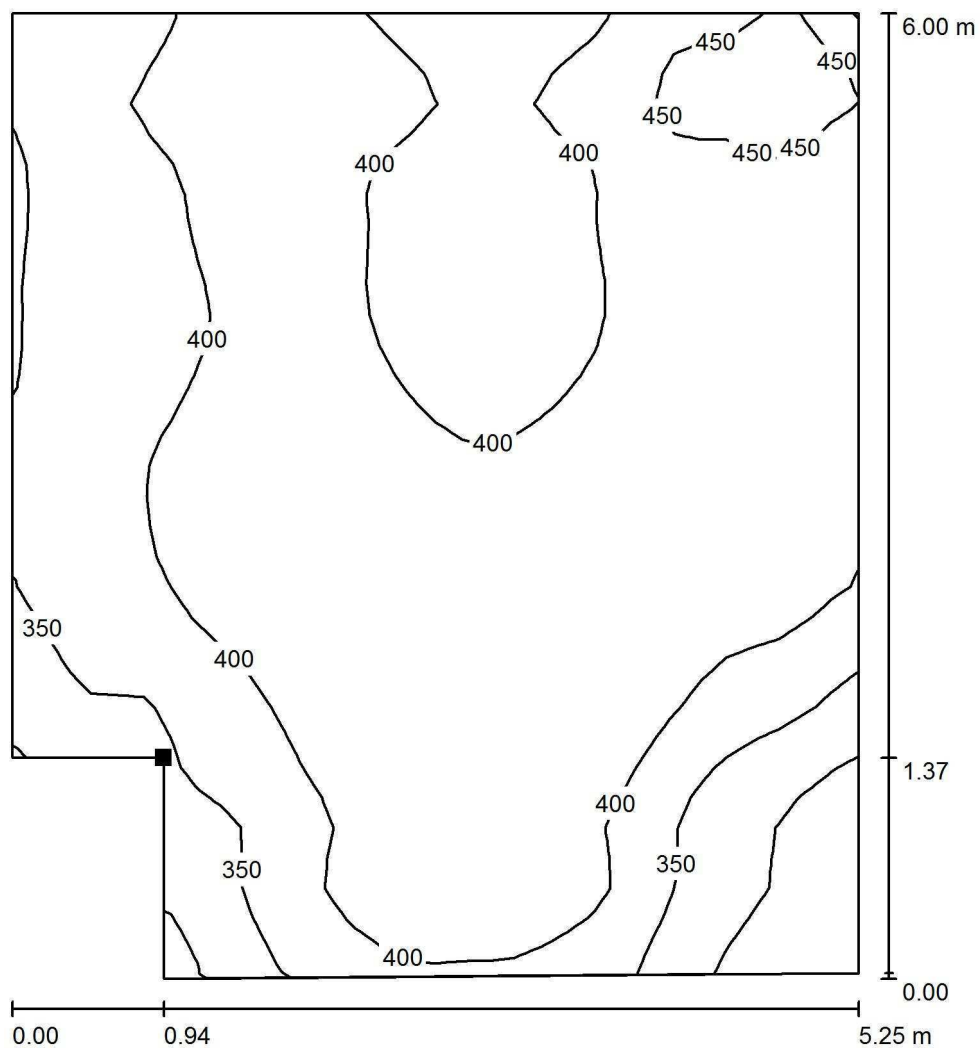
E_m (lux)	E_{min} (lux)	E_{max} (lux)	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}	VEEI
301	134	485	0,447	0,277	1,78

8.4.6.20.- Zona 20: Sala de espera

Ubicación de la superficie estudiada en el local



Isolíneas de la zona 20



Luminaria

5 pantallas PHILIPS RC120B 2xTL5-15W HFP C5-H GT.
--

Cálculos

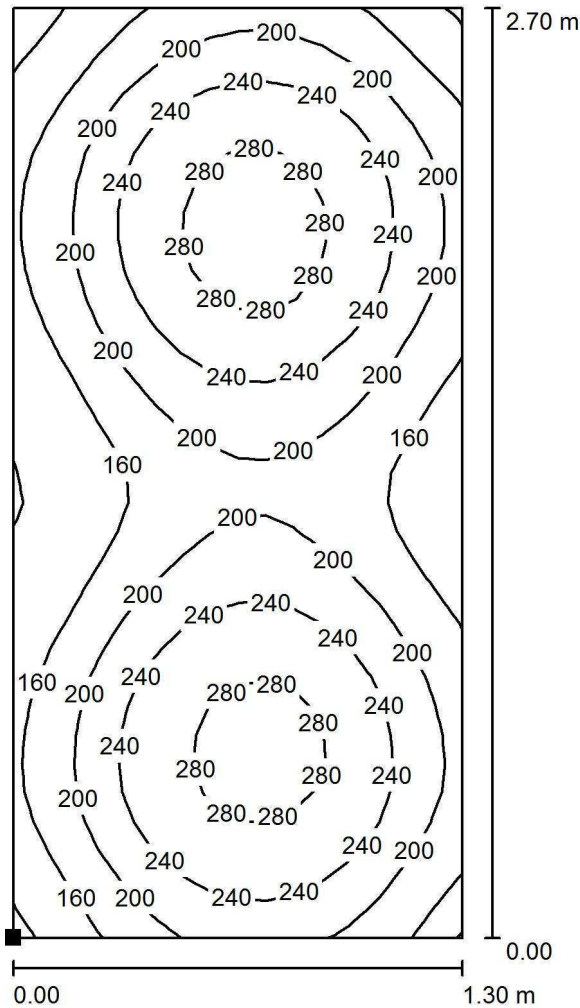
E_m (lux)	E_{min} (lux)	E_{max} (lux)	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}	VEEI
400	259	490	0,647	0,529	1,07

8.4.6.21.- Zona 21: Aseo 1

Ubicación de la superficie estudiada en el local



Isolíneas de la zona 21



Luminaria

2 downlight pequeños PHILIPS BBG390 4xLED6-40-/830 IP54.
--

Cálculos

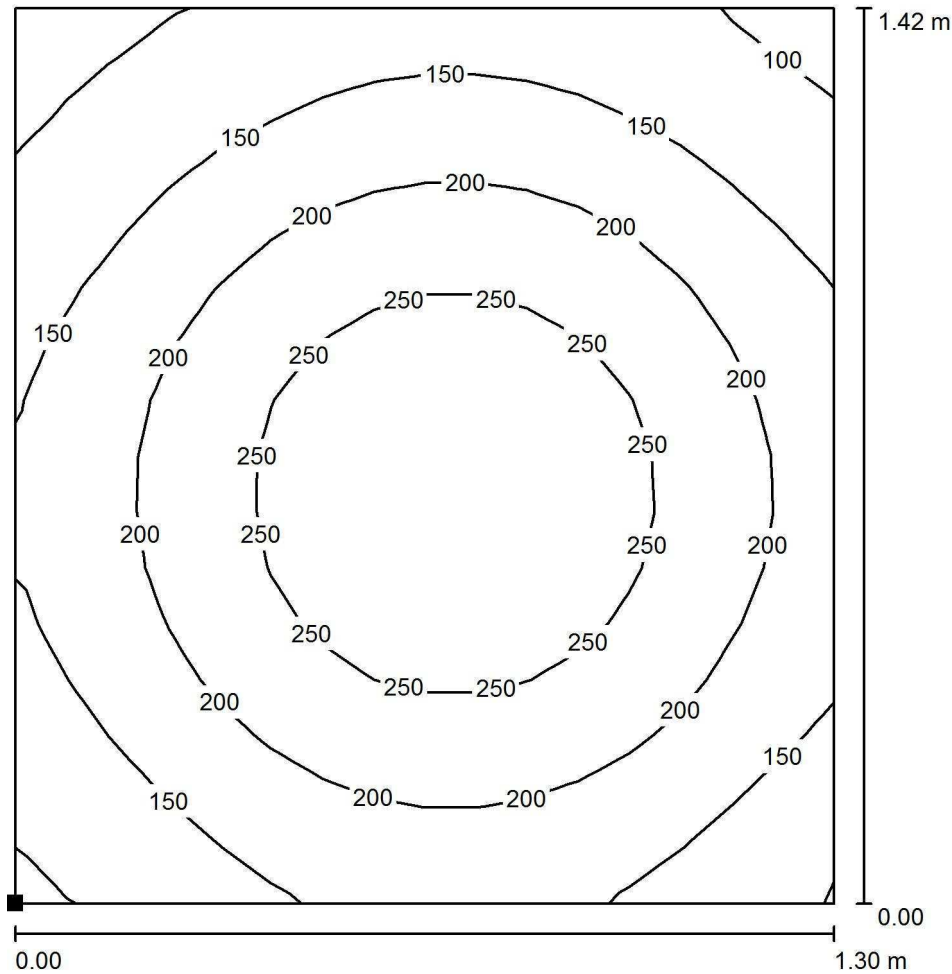
E_m (lux)	E_{min} (lux)	E_{max} (lux)	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}	VEEI
213	103	301	0,485	0,342	2,39

8.4.6.22.- Zona 22: Aseo 2

Ubicación de la superficie estudiada en el local



Isolíneas de la zona 22



Luminaria

1 downlight pequeño **PHILIPS BBG390 4xLED6-40-/830 IP54.**

Cálculos

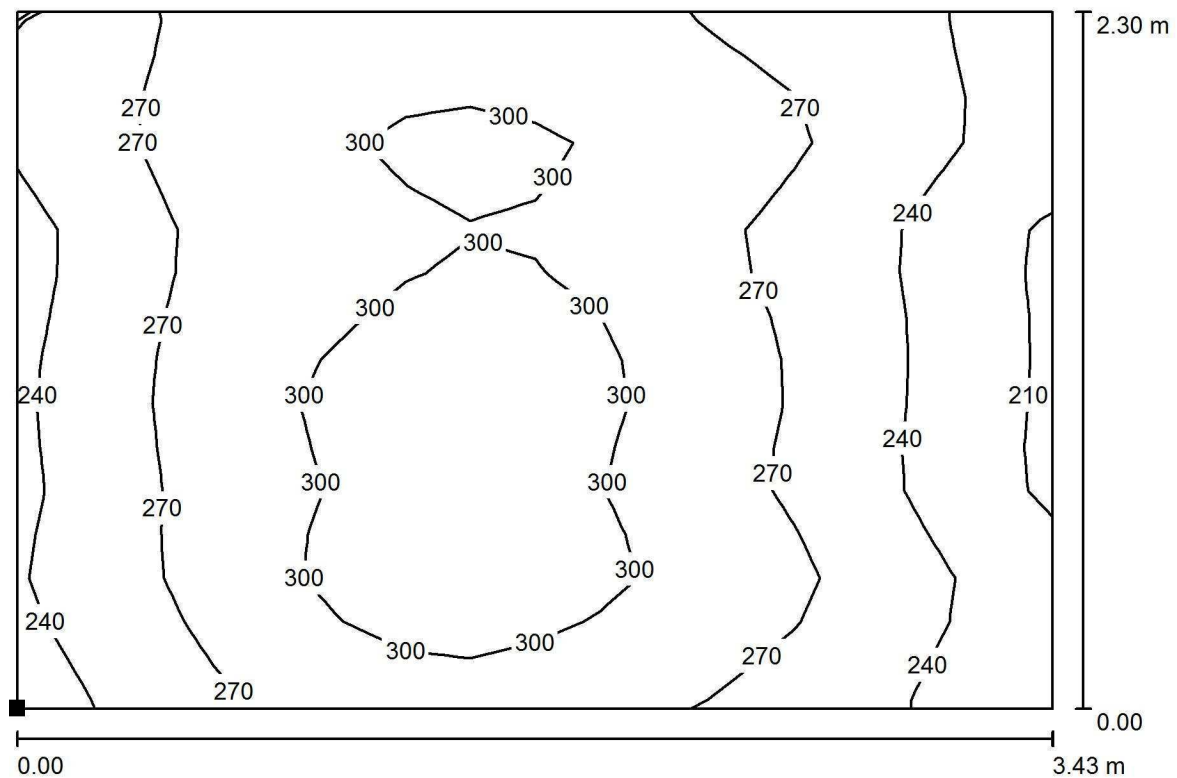
E_m (lux)	E_{min} (lux)	E_{max} (lux)	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}	VEEI
192	85	290	0,445	0,295	2,17

8.4.6.23.- Zona 23: Reprografía

Ubicación de la superficie estudiada en el local



Isolíneas de la zona 23



Luminaria

1 pantalla **PHILIPS RC120B 2xTL5-15W HFP C5-H GT.**

Cálculos

E_m (lux)	E_{min} (lux)	E_{max} (lux)	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}	VEEI
274	204	326	0,747	0,627	1,10

8.4.7.-Resumen de los cálculos de la iluminación por zonas.

ZONA	E_m (lux)	E_{min} (lux)	E_{max} (lux)	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}	VEEI
Laboratorio	504	360	579	0,714	0,621	1,11
Oficina Técnica	529	407	610	0,769	0,667	0,98
Despacho 1	501	383	554	0,806	0,690	1,39
Sala juntas pequeña	364	260	458	0,713	0,567	1,04
Despacho 4	545	491	599	0,901	0,820	1,49
Sala juntas grande	398	273	481	0,686	0,569	1,19
Dirección	589	494	659	0,839	0,750	1,39
Administración 1	525	395	621	0,753	0,636	1,33
Administración 2	519	376	622	0,724	0,604	1,30
Dept. Técnico	601	503	664	0,837	0,758	0,87
Vestíbulo 1	294	147	383	0,502	0,385	1,35
Oficina	580	440	668	0,7596	0,659	1,33
Vestuario	277	149	320	0,536	0,464	1,77
Archivo	263	117	380	0,446	0,309	1,98
Escalera	280	151	402	0,541	0,377	1,93
Cuarto Maquinaria	278	170	382	0,612	0,445	2,33
Despacho 2	516	388	630	0,752	0,616	1,61
Despacho 3	536	436	608	0,814	0,717	1,55
Vestíbulo 2	301	134	485	0,447	0,277	1,78
Sala espera	400	259	490	0,647	0,529	1,07
Aseo 1	213	103	301	0,485	0,342	2,39

Aseo 2	192	85	290	0,445	0,295	2,17
Reprografía	274	204	326	0,747	0,627	1,10

8.5.- Estudio de iluminación del recibidor.

8.5.1.-Lista de luminarias.

Las luminarias utilizadas para el recibidor son:

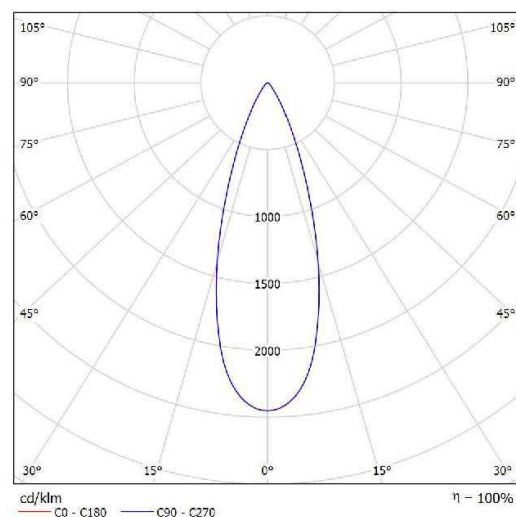
- 3 downlight pequeños **PHILIPS BBG390 4xLED6-40-/830 IP54.**
- 4 campanas **PHILIPS 4ME350 1xCDM-TPMW210W EB +9ME100 R-CHID D350.**

8.5.2.-Hoja de datos de las luminarias.

Las características de las luminarias utilizadas son las siguientes:

Downlight pequeño PHILIPS BBG390 4xLED6-40-/830 IP54.

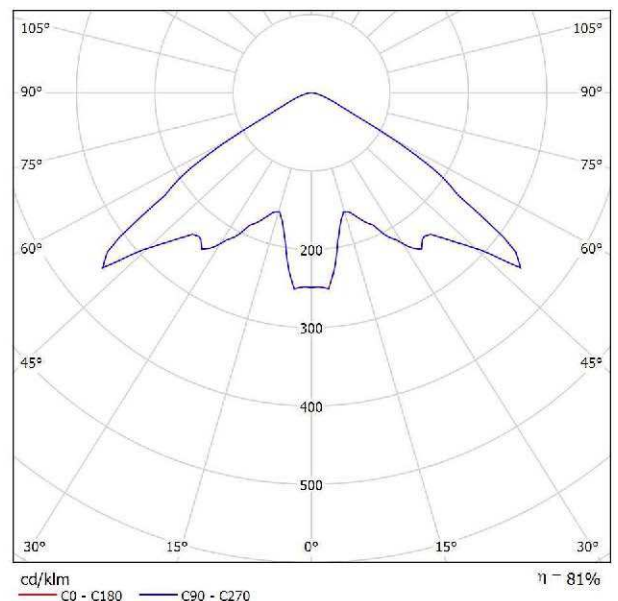
- Flujo luminoso (Luminaria): 655 lm
- Flujo luminoso (Lámparas): 655 lm
- Potencia de las luminarias: 12,7 W
- Clasificación luminarias según CIE: 100
- Código CIE Flux: 95 99 100 100 100
- Lámpara: 4 x LED6-40-/830 (Factor de corrección 1.000).



Valoración de deslumbramiento según UGR											
ρ Techo		70	70	50	50	30	70	70	50	50	30
ρ Paredes		50	30	50	30	30	50	30	50	30	30
ρ Suelo		20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Tamaño del local X Y		Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara				
2H	2H	15.1	15.8	15.3	15.9	16.1	15.1	15.8	15.3	15.9	16.1
	3H	15.3	15.9	15.6	16.1	16.4	15.3	15.9	15.6	16.1	16.4
	4H	15.3	15.9	15.6	16.2	16.4	15.3	15.9	15.6	16.2	16.4
	6H	15.3	15.9	15.7	16.2	16.5	15.3	15.9	15.7	16.2	16.5
	8H	15.3	15.9	15.7	16.1	16.4	15.3	15.9	15.7	16.1	16.4
12H	15.3	15.8	15.6	16.1	16.4	15.3	15.8	15.6	16.1	16.4	
4H	2H	15.1	15.7	15.4	15.9	16.2	15.1	15.7	15.4	15.9	16.2
	3H	15.4	15.9	15.8	16.2	16.5	15.4	15.9	15.8	16.2	16.5
	4H	15.5	16.0	15.9	16.3	16.6	15.5	16.0	15.9	16.3	16.6
	6H	15.6	15.9	16.0	16.3	16.7	15.6	15.9	16.0	16.3	16.7
	8H	15.6	15.9	16.0	16.3	16.7	15.6	15.9	16.0	16.3	16.7
12H	15.5	15.8	16.0	16.2	16.6	15.5	15.8	16.0	16.2	16.6	
8H	4H	15.5	15.8	15.9	16.2	16.6	15.5	15.8	15.9	16.2	16.6
	6H	15.6	15.8	16.0	16.2	16.7	15.6	15.8	16.0	16.2	16.7
	8H	15.6	15.8	16.0	16.2	16.7	15.6	15.8	16.0	16.2	16.7
	12H	15.6	15.7	16.0	16.2	16.7	15.6	15.7	16.0	16.2	16.7
12H	4H	15.5	15.8	15.9	16.2	16.6	15.5	15.8	15.9	16.2	16.6
	6H	15.6	15.8	16.0	16.2	16.7	15.6	15.8	16.0	16.2	16.7
	8H	15.6	15.7	16.0	16.2	16.7	15.6	15.7	16.0	16.2	16.7
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias											
S = 1.0H		+3.0 / -2.2					+3.0 / -2.2				
S = 1.5H		+5.3 / -3.1					+5.3 / -3.1				
S = 2.0H		+7.1 / -3.9					+7.1 / -3.9				
Tabla estándar		BK01					BK01				
Sumando de corrección		-2.7					-2.7				
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 655lm Flujo luminoso total											

Campanas PHILIPS 4ME350 1xCDM-TPMW210W EB +9ME100 R-CHID D350.

- Flujo luminoso (Luminaria): 19.602 lm
- Flujo luminoso (Lámparas): 24.200 lm
- Potencia de las luminarias: 227,0 W
- Clasificación luminarias según CIE: 100
- Código CIE Flux: 41 92 99 100 81
- Lámpara: 1 x CDM-TPMW210W/930 (Factor de corrección 1.000).



Valoración de deslumbramiento según UGR											
p Techo		70	70	50	50	30	70	70	50	50	30
p Paredes		50	30	50	30	30	50	30	50	30	30
p Suelo		20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Tamaño del local X Y		Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara				
2H	2H	29.3	30.6	29.6	30.9	31.1	29.3	30.6	29.6	30.9	31.1
	3H	29.2	30.4	29.6	30.7	31.0	29.2	30.4	29.6	30.7	31.0
	4H	29.2	30.3	29.5	30.6	30.9	29.2	30.3	29.5	30.6	30.9
	6H	29.2	30.2	29.5	30.5	30.8	29.2	30.2	29.5	30.5	30.8
	8H	29.1	30.1	29.5	30.4	30.7	29.1	30.1	29.5	30.4	30.7
4H	12H	29.1	30.0	29.5	30.3	30.7	29.1	30.0	29.5	30.3	30.7
	2H	29.4	30.5	29.7	30.8	31.1	29.4	30.5	29.7	30.8	31.1
	3H	29.4	30.3	29.8	30.7	31.0	29.4	30.3	29.8	30.7	31.0
	4H	29.4	30.2	29.8	30.6	30.9	29.4	30.2	29.8	30.6	30.9
	6H	29.4	30.1	29.8	30.4	30.8	29.4	30.1	29.8	30.4	30.8
8H	8H	29.3	30.0	29.8	30.4	30.8	29.3	30.0	29.8	30.4	30.8
	12H	29.3	29.9	29.8	30.3	30.7	29.3	29.9	29.8	30.3	30.7
	4H	29.3	30.0	29.7	30.4	30.8	29.3	30.0	29.7	30.4	30.8
	6H	29.3	29.8	29.7	30.3	30.7	29.3	29.8	29.7	30.3	30.7
	8H	29.3	29.7	29.7	30.2	30.7	29.3	29.7	29.7	30.2	30.7
12H	12H	29.2	29.7	29.7	30.1	30.6	29.2	29.7	29.7	30.1	30.6
	4H	29.3	29.9	29.7	30.3	30.7	29.3	29.9	29.7	30.3	30.7
	6H	29.3	29.7	29.7	30.2	30.7	29.3	29.7	29.7	30.2	30.7
	8H	29.2	29.7	29.7	30.1	30.6	29.2	29.7	29.7	30.1	30.6
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias											
S = 1.0H		+1.6 / -0.9					+1.6 / -0.9				
S = 1.5H		+2.7 / -5.0					+2.7 / -5.0				
S = 2.0H		+4.0 / -7.2					+4.0 / -7.2				
Tabla estándar Sumando de corrección		BK01 10.8					BK01 10.8				
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 24200lm Flujo luminoso total											

8.5.3.-Resumen luminarias.

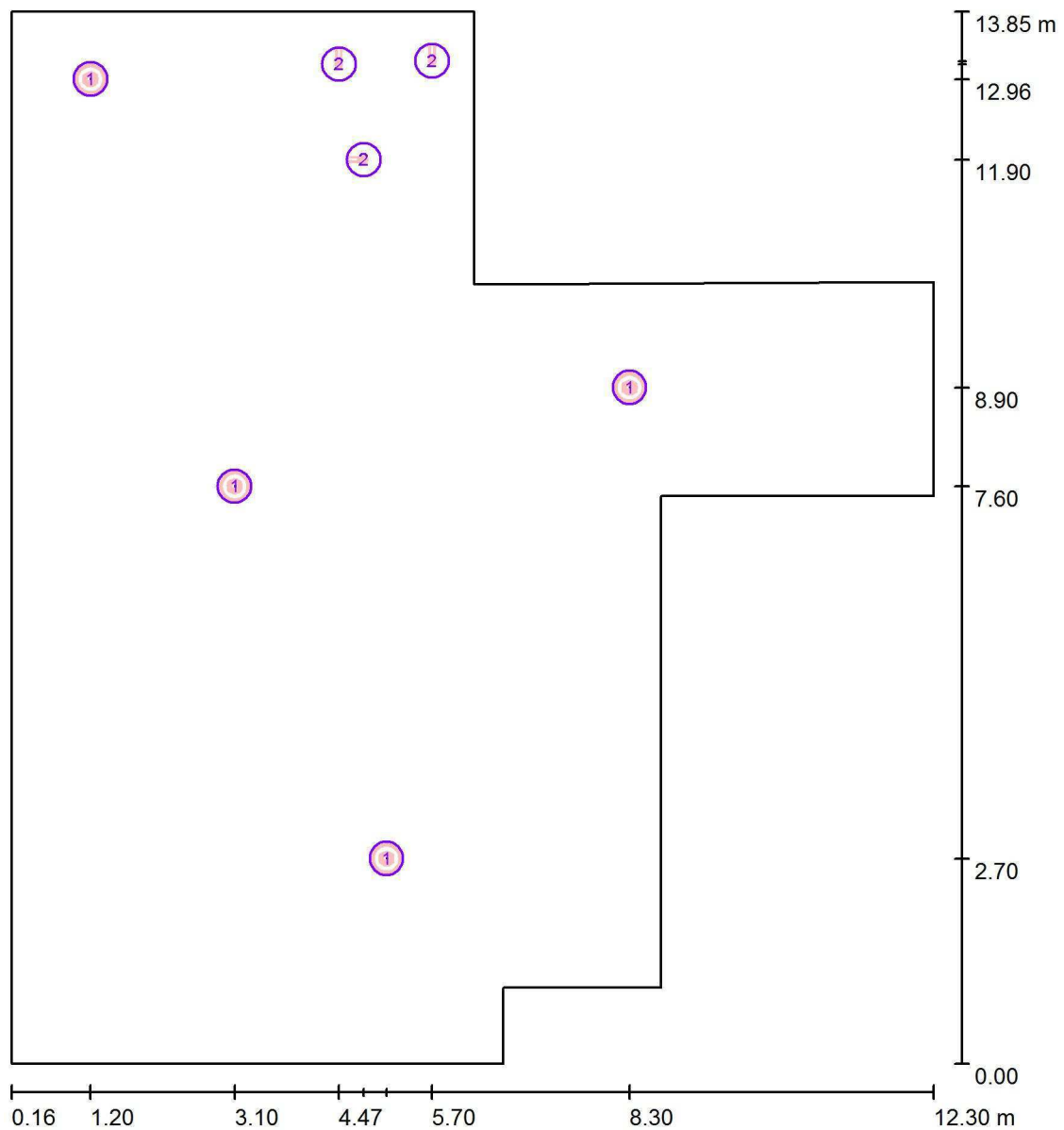
A continuación se muestra los valores finales de iluminación y potencia de las luminarias utilizadas:

TIPO	UNIDADES	ϕ (luminaria) (lum)	ϕ (lámpara) (lum)	P (W)
PHILIP BBG390 4xLED6-40- /830 IP54	3	655	655	12,7
PHILIPS 4ME350 1xCDM- TPMW210W EB +9ME100 R- CHID D350	4	19.602	24.200	227,0
TOTAL		80.373	98.765	946,1

8.5.4.-Ubicación de las luminarias.

La distribución de las luminarias en el recibidor es la siguiente:

NÚMERO	TIPO	UNIDADES
1	PHILIPS 4ME350 1xCDM-TPMW210W EB +9ME100 R-CHID D350	4
2	PHILIP BBG390 4xLED6-40-/830 IP54	3



8.5.5.-Resultados luminotécnicos.

Flujo luminoso total: 80.373 lm

Potencia total: 946,1 W

Factor de mantenimiento: 0,8

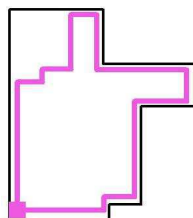
Zona marginal: 0,0 m

SUPERFICIE	INTENSIDADES LUMÍNICAS MEDIAS (lux)			GRADO DE REFLEXIÓN (%)	DENSIDAD LUMÍNICA MEDIA (cd/m ²)
	Directo	Indirecto	Total		
Plano Útil	240	147	387	-	-
Recibidor	274	164	438	-	-
Suelo	178	132	310	50	49
Techo	0	175	175	53	29
Pared 1	0	6,40	6,40	34	0,69
Pared 2	0	3,40	3,40	80	0,87
Pared 3	0	2,66	2,66	34	0,29
Pared 4	0	4,54	4,54	80	1,16
Pared 5	0	3,41	3,41	80	0,87
Pared 6	0	9,82	9,82	80	2,50
Pared 7	0	6,55	6,55	80	1,67
Pared 8	0	3,80	3,80	80	0,97
Pared 9	0	6,90	6,90	80	1,76
Pared 10	0	5,20	5,20	34	0,56
Pared 10_1	0	7,73	7,73	34	0,84
Pared 10_2	0	1,06	1,06	34	0,12

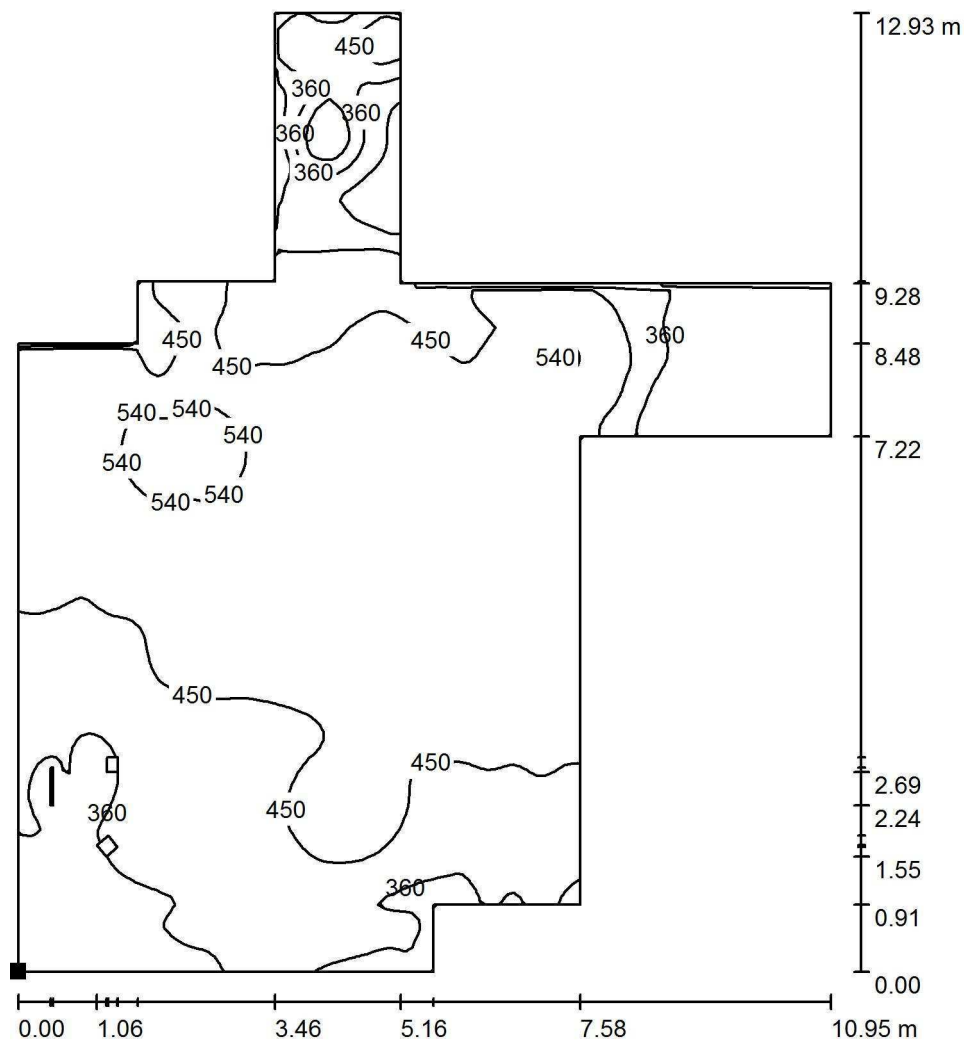
El valor de eficiencia energética global del recibidor es de **8,04 W/m²**.

8.5.6.-Cálculo de la iluminación del recibidor

Ubicación de la superficie estudiada en el local



Isolíneas



Luminaria

4 campanas **PHILIPS 4ME350 1xCDM-TPMW210W EB +9ME100 R-CHID D350.**

3 downlight pequeños **PHILIP BBG390 4xLED6-40-/830 IP54**

Cálculos

E_m (lux)	E_{min} (lux)	E_{max} (lux)	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}	VEEI
438	183	607	0,417	0,301	2,25

8.5.7.-Resumen de los cálculos de la iluminación por zonas.

ZONA	E_m (lux)	E_{min} (lux)	E_{max} (lux)	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}	VEEI
Recibidor	438	183	607	0,417	0,301	2,25

8.6.- Comprobaciones.

8.6.1.-Normativa.

Los valores de iluminación de las zonas estudiadas anteriormente deben cumplir una serie de normas del Código Técnico de la Edificación, estas normas son las debidas a los siguientes documentos técnicos:

- **DB SUA 4** Seguridad frente al riesgo causado por iluminación inadecuada.
- **DB HE 3** Eficiencia energética de las instalaciones de iluminación.

Estos documentos nos obligan a tener unos valores de iluminancia media (E_m) mínimos según el tipo de zona, además de tener un factor de uniformidad media como mínimo del 40%, y un valor inferior al límite del valor de eficiencia energética de la instalación según la zona estudiada.

8.6.2.- Fórmulas utilizadas.

Para calcular el valor de eficiencia energética de la instalación (VEEI) utilizaremos:

$$VEEI = \frac{P * 100}{S * E_m}$$

siendo:

- P la potencia de la lámpara más el equipo auxiliar (W)
- S la superficie iluminada (m^2)
- E_m la iluminancia media horizontal mantenida (lux)

Para calcular el factor de uniformidad media (CU) utilizaremos

$$CU = \frac{E_{mínima}}{E_{máxima}}$$

siendo:

- $E_{mínima}$ la iluminancia mínima (lux)
- $E_{máxima}$ la iluminancia máxima (lux)

8.6.3.-Valores a tener en cuenta para el diseño de la iluminación.

Según las normativas mencionadas anteriormente los valores mínimo o límites de las diferentes estancias de nuestro edificio deben ser de:

ZONA	E_m (lux)	VEEI (límite)	CU
Administrativo en general	500	3	> 0,4
Local auxiliar	150	4	> 0,4

Almacén	100	4	> 0,4
Zonas comunes	200	4	> 0,4
Aseos	150	4	> 0,4
Cuarto Técnico	150	4	> 0,4
Comedor	200	8	> 0,4
Sala espera	300	8	> 0,4
Laboratorio	500	3,5	> 0,4
Archivo	200	4	> 0,4
Aparcamiento interior	50	4	> 0,4
Sala de juntas	300	8	> 0,4

8.6.4.-Resultado de las comprobaciones.

A continuación se muestran unas series de tablas expresando los valores de nuestras instalaciones:

Tabla 1: Comprobación de la planta sótano.

ZONA	E _m calculada (lux)	E _m mínima (lux)	VEEI calculado	VEEI límite	CU calculado	CU límite	COMPROBACIÓN
Centro Transformación	189	150	3,73	4	0,491	0,4	CUMPLE
Garaje	95	50	2,94	4	0,419	0,4	CUMPLE
Cuarto Maquinaria	150	150	3,98	4	0,808	0,4	CUMPLE
Almacén	190	150	3,96	4	0,408	0,4	CUMPLE
Vestíbulo 1	314	200	3,73	4	0,620	0,4	CUMPLE
Escalera 1	261	200	2,79	4	0,462	0,4	CUMPLE
Vestíbulo 2	276	200	2,66	4	0,884	0,4	CUMPLE
Escalera 2	208	200	2,39	4	0,630	0,4	CUMPLE

Tabla 2: Comprobación de la planta baja.

ZONA	E _m calculada (lux)	E _m mínima (lux)	VEEI calculado	VEEI límite	CU calculado	CU límite	COMPROBACIÓN
Duchas Vestuario	264	150	1,47	4	0,619	0,4	CUMPLE
Vestuario 1	478	150	1,54	4	0,422	0,4	CUMPLE
Vestíbulo 1	362	200	1,29	4	0,520	0,4	CUMPLE
Escalera	318	200	1,99	4	0,520	0,4	CUMPLE
Vestuario 2	396	150	1,75	4	0,593	0,4	CUMPLE
Comedor	313	200	1,02	8	0,623	0,4	CUMPLE
Baño 1	361	150	2,49	4	0,441	0,4	CUMPLE
Baño 2	331	150	2,34	4	0,444	0,4	CUMPLE
Baño 3	318	150	2,02	4	0,446	0,4	CUMPLE
Vestíbulo 2	344	200	2,71	4	0,590	0,4	CUMPLE
Cuarto Técnico	310	150	1,75	4	0,679	0,4	CUMPLE
Sala Espera	327	300	1,29	8	0,628	0,4	CUMPLE

Tabla 3: Comprobación de la planta primera.

ZONA	E _m calculada (lux)	E _m mínima (lux)	VEEI calculado	VEEI límite	CU calculado	CU límite	COMPROBACIÓN
Laboratorio	504	500	1,11	3,5	0,714	0,4	CUMPLE
Oficina Técnica	529	500	0,98	3	0,769	0,4	CUMPLE
Despacho 1	501	500	1,39	3	0,806	0,4	CUMPLE
Sala juntas pequeña	364	300	1,04	8	0,713	0,4	CUMPLE
Despacho 4	545	500	1,49	3	0,901	0,4	CUMPLE
Sala juntas grande	398	300	1,19	8	0,686	0,4	CUMPLE
Dirección	589	500	1,39	3	0,839	0,4	CUMPLE
Administración 1	525	500	1,33	3	0,753	0,4	CUMPLE

Administración 2	519	500	1,30	3	0,724	0,4	CUMPLE
Dept. Técnico	601	500	0,87	3	0,837	0,4	CUMPLE
Vestíbulo 1	294	200	1,35	4	0,502	0,4	CUMPLE
Oficina	580	500	1,33	3	0,7596	0,4	CUMPLE
Vestuario	277	150	1,77	4	0,536	0,4	CUMPLE
Archivo	263	200	1,98	4	0,446	0,4	CUMPLE
Escalera	280	200	1,93	4	0,541	0,4	CUMPLE
Cuarto Maquinaria	278	150	2,33	4	0,612	0,4	CUMPLE
Despacho 2	516	500	1,61	3	0,752	0,4	CUMPLE
Despacho 3	536	500	1,55	3	0,814	0,4	CUMPLE
Vestíbulo 2	301	200	1,78	4	0,447	0,4	CUMPLE
Sala espera	400	300	1,07	8	0,647	0,4	CUMPLE
Aseo 1	213	150	2,39	4	0,485	0,4	CUMPLE
Aseo 2	192	150	2,17	4	0,445	0,4	CUMPLE
Reprografía	274	150	1,10	4	0,747	0,4	CUMPLE

Tabla 4: Comprobación del recibidor.

ZONA	E_m calculada (lux)	E_m mínima (lux)	VEEI calculado	VEEI límite	CU calculado	CU límite	COMPROBACIÓN
Recibidor	438	200	2,25	4	0,417	0,4	CUMPLE

8.7.- Comparativa del tipo de luminarias para su elección.

La iluminación es un punto importante en el diseño del proyecto, por lo que se realizará un estudio de las diferentes tecnologías existentes en el mercado para ver cuál de ellas utilizar.

El estudio de las luminarias será sobre las lámparas de bajo consumo, las lámparas led, lámparas halógenas y tubos fluorescentes TL5.

Para poder compararlas hay que tener en cuenta diversos factores como son: la potencia, el tiempo de amortización, la vida útil, el IRC (Índice de rendimiento cromático) y el precio.

Por ello, a continuación se mostrará una tabla donde se observará la diferencia según la potencia de la lámpara.

TABLA 1: COMPARATIVA DEL CONSUMO APROXIMADO EN VATIOS SEGÚN LOS LÚMENES DE POTENCIA LUMINOSA.

VALORES EN LÚMENES (lm)	CONSUMO APROXIMADO EN VATIOS (W)			
	Bajo Consumo	Led	Halógenas	Tubos Fluorescentes
50/80	-	1,3	-	-
110/220	-	3,5	10	5
250/440	5	5	20	7
550/650	7	9	35	9
650/800	15	11	50	11
800/1500	30	15	70	18

Como se puede apreciar en la tabla, los LEDs son los que más eficiencia luminosa tienen al consumir menos watts que el resto de las lámparas.

Ahora, se realizarán diferentes estudios del tiempo de amortización, la vida útil, el IRC y el precio de las diferentes lámparas utilizadas en las luminarias colocadas en nuestro proyecto.

1. LÁMPARAS PARA DOWNLIGHT PEQUEÑOS

Las lámparas utilizadas para este tipo de luminaria son todas de la misma marca para que no haya diferencias en las tecnologías ni en otros factores.

	Bajo Consumo	Led	Halógenas	Tubos Fluorescentes
POTENCIA (W)	-	5	20	-
VIDA ÚTIL (h)	-	40.000	3.000	-
IRC	-	90	100	-
PRECIO (€)	-	22,49	2,99	-
CONSUMO (W/h)	-	5	21	-
CONSUMO AL MES (€/mes)	-	0,1408	0,5914	-
AHORRO MENSUAL (%)	-	90	58	-
TIEMPO DE VIDA (años)	-	18,94	1,42	-

2. LÁMPARAS PARA DOWNLIGHT GRANDES

Las lámparas utilizadas para este tipo de luminaria son todas de la misma marca para que no haya diferencias en las tecnologías ni en otros factores.

	Bajo Consumo	Led	Halógenas	Tubos Fluorescentes
POTENCIA (W)	30	15	60	-
VIDA ÚTIL (h)	6.000	40.000	4.000	-
IRC	81	85	100	-
PRECIO (€)	25,33	62,89	18,59	-
CONSUMO (W/h)	30	15	62,5	-
CONSUMO AL MES (€/mes)	0,8448	0,4224	1,76	-
AHORRO MENSUAL (%)	58,35	79,18	13,22	-
TIEMPO DE VIDA (años)	2.84	18,94	1,9	-

3. LÁMPARAS PARA PANTALLAS

Las lámparas utilizadas para este tipo de luminaria son todas de la misma marca para que no haya diferencias en las tecnologías ni en otros factores.

	Bajo Consumo	Led	Halógenas	Tubos Fluorescentes
POTENCIA (W)	-	31	-	32
VIDA ÚTIL (h)	-	40.000	-	21.000
IRC	-	85	-	88
PRECIO (€)	-	78.99	-	9,99
CONSUMO (W/h)	-	31	-	35
CONSUMO AL MES (€/mes)	-	0,8730	-	0,9856
AHORRO MENSUAL (%)	-	46,55	-	36,66
TIEMPO DE VIDA (años)	-	18,94	-	9,94

Nota: el ahorro mensual calculado es respecto a bombillas convencionales.

Como se puede observar en las tablas calculadas anteriormente, para downlight pequeños y downlight grandes usaremos lámparas de Led, debido a que, aunque sean menos económicas, conseguimos un ahorro mensual mayor que con otro tipo de lámpara, y además, tiene un tiempo de vida superior al resto, lo que conlleva a que el tiempo de amortización de estas lámparas Led sea bajo.

En cambio, para las pantallas utilizaremos tubos fluorescentes TL5, debidos a que, aunque tienen una menor vida útil, el ahorro mensual es prácticamente parecido al de los Led y su precio es bastante más económico, lo que nos permite tener un tiempo de amortización más bajo que con las lámparas Led.

Proyecto Protección Contra incendios.

9.- Memoria protección contra incendios.

9.1.- Antecedentes.

Se redacta el presente documento, con el fin de adecuar el local objeto del presente proyecto de las instalaciones y normativa aplicable de protección contra incendios.

9.2.- Objeto del proyecto.

D. Roberto Manuel Martínez Nicolás, redacta el presente proyecto de **Contra Incendios** para un centro de visitas industrial.

9.3.- Legislación aplicable.

El presente proyecto recoge las características de los materiales, los cálculos que justifican su empleo y la forma de ejecución de las instalaciones a realizar, dando con ello cumplimiento a las siguientes disposiciones:

El presente proyecto recoge las características de los materiales, los cálculos que justifican su empleo y la forma de ejecución de las instalaciones a realizar, dando con ello cumplimiento a las siguientes disposiciones:

- Reglamento de instalaciones de protección contra incendios, R.D. 1942/1993 de 5 de Noviembre (B.O.E. de 14 de diciembre de 1993).
- CTE.
- NBE CPI-96 sobre "Condiciones de Protección contra Incendios en los edificios".
- Real Decreto 2267, de 3 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de Seguridad contra incendios en los Establecimientos Industriales.
- Reglas Técnicas del CEPREVEN (Centro de prevención de Daños y Pérdidas).
- Norma UNE-EN 671-1:1995 sobre Bocas de incendio equipadas con mangueras semirrígidas (BIES 25 mm).
- Norma UNE-EN 671-2:1995 sobre Bocas de incendio equipadas con mangueras planas (BIES 45 mm).
- Norma UNE 23.091 de mangueras de impulsión para la lucha contra incendios.
- Norma UNE 23.400 para racores de conexión de 25, 45, 70 y 100 mm.
- Norma UNE 23410-1:1994 sobre Lanzas-boquilla de agua para la lucha contra incendios.
- Norma UNE 23.500 para sistemas de abastecimiento de agua contra incendios.
- Norma UNE 23590:1998 sobre Sistemas de rociadores automáticos. Diseño e instalación.
- Norma UNE 23595-1:1995 sobre Sistemas de rociadores automáticos. Parte 1: Rociadores.
- Norma UNE 23595-2:1995 sobre Sistemas de rociadores automáticos. Parte 2: Puestos de control y cámaras de retardo para sistemas de tubería mojada.
- Norma UNE 23595-3: 1995 sobre Sistemas de rociadores automáticos. Parte 3: Conjuntos de válvula de alarma para sistemas de tubería seca y dispositivos de apertura rápida.
- Normas UNE 23-405-90, 23-406-90 y 23-407-90 para hidrantes.
- Norma UNE 23008-2:1998 sobre Concepción de las instalaciones de pulsadores manuales de alarma de incendio.
- Normas UNE 23032, 23033, 23034 y 23035 sobre Seguridad contra incendios.

- Norma UNE 23093:1998 sobre Ensayos de resistencia al fuego.
- Norma UNE 23102:1990 sobre Ensayos de reacción al fuego de los materiales de construcción.
- Normas UNE 23721, 23723, 23724, 23725, 23726, 23727, 23728, 23729, 23730 y 23735 sobre Ensayos de reacción al fuego de los materiales de construcción.
- Norma UNE-EN 26184 sobre Sistemas de protección contra explosiones.
- Norma UNE 23.110 para lucha contra incendios a través de extintores portátiles.
- Normas UNE 23.501, 23.502, 23.503, 23.504, 23.505, 23.506 y 23.507 para sistemas de extinción por agua pulverizada.
- Normas UNE 23.521, 23.522, 23.523, 23.524, 23.525 y 23.526 para sistemas de extinción por espuma física de baja expansión.
- Normas UNE 23.541, 23.542, 23.543 y 23.544 para sistemas de extinción por polvo.
- Normas particulares y de normalización de la Cía. Suministradora de Agua.
- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.
- Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre de 1.997, sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras.
- Real Decreto 485/1997 de 14 de abril de 1997, sobre Disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- Real Decreto 1215/1997 de 18 de julio de 1997, sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
- Real Decreto 773/1997 de 30 de mayo de 1997, sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.
- Condiciones impuestas por los Organismos Públicos afectados y Ordenanzas Municipales.

9.4.- Evaluación de riesgo.

9.4.1.-Descripción de los establecimientos. Caracterización.

Los establecimientos industriales se caracterizan por su configuración y ubicación con relación a su entorno, y su nivel de riesgo intrínseco.

La nave que nos ocupa es del **tipo C**, ya que ocupa totalmente un edificio, o varios, en su caso, que está a una distancia mayor de tres metros del edificio más próximo de otros establecimientos. Dicha distancia deberá estar libre de mercancías combustibles o elementos intermedios susceptibles de propagar el incendio.

9.4.2.-Descripción de las actividades del establecimiento. Cargas de las distintas zonas.

La actividad a desarrollar en el presente local será la propia de un centro de visitas industrial con oficinas, vestuarios y garaje.

Las superficies construidas del local son las siguientes:

Total por planta.....	698,82 m ²
Número de plantas.....	3 plantas
Total construido.....	2.096,46 m²

Los establecimientos industriales se caracterizan según su grado de riesgo intrínseco.

La actividad, para la que se requiere dicho proyecto, se realiza en el interior de una nave industrial, con estructura de hormigón, de **Tipo C**, con una superficie por planta de **698,82 m²**.

Se trata de una nave realizada en estructura de hormigón. El cerramiento lateral y trasero está realizado mediante placa de hormigón prefabricada de 12 cm de grosor con acabado exterior de 5 cm, además, dispone de cámara de aire ligeramente ventilada de 10 cm, ladrillo de 7 cm, lana de roca de 5 cm, pladur de 1,3 cm y pintura plástica como acabado interior. Por otro lado, el cerramiento delantero está realizado mediante hormigón de 21 cm de grosor con acabado exterior de 2 cm, además, dispone de lana de roca de 4 cm, enfoscado de cemento de 2 cm y pintura plástica como acabado interior. También dispone de unas divisiones interiores para oficinas, aseos y vestuarios cuyas dimensiones se pueden apreciar en los planos de distribución y superficies.

Las paredes interiores están realizadas mediante pared de 10 ó 15 cm de grosor de bloque de hormigón, impermeabilizadas, enfoscadas, fratasadas y pintadas. La separación entre plantas está realizado con un forjado en voladizo unidireccional, con suelo técnico continuo de placas de yeso con fibra y solado de baldosas cerámicas colocadas con adhesivo. La cubierta está realizada mediante un forjado unidireccional con bovedilla de poliestireno expandido, además, de encontrarse ésta bien ventilada, autoprotegida e impermeabilizada mediante láminas asfálticas. El pavimento de la nave está realizado colocando un mallazo de 15x30 que será cubierto con hormigón y/o mortero.

En las zonas de oficinas y aseos se dispone de baldosa de terrazo de 60x60 o similar. Toda la carpintería interior está realizada en madera de la serie construcción. El saneamiento de la nave se realiza mediante canaletas metálicas en la cumbrera y bajantes pluviales. La pendiente de la red horizontal de saneamiento será igual o mayor al 2%.

Se colocarán puertas cortafuegos con RF-60 y RF-120.

9.4.3.-Sectorización del establecimiento.

El recinto va a constituir más de un sector de incendio.

Las distintas zonas del edificio se agrupan en sectores de incendio, en las condiciones que se establecen en la tabla 1.1 (CTE DB SI 1 Propagación interior), que se compartimentan mediante elementos cuya resistencia al fuego satisface las condiciones establecidas en la tabla 1.2 (CTE DB SI 1 Propagación interior).

A efectos del cómputo de la superficie de un sector de incendio, se considera que los locales de riesgo especial, las escaleras y pasillos protegidos, los vestíbulos de independencia y las escaleras compartimentadas como sector de incendios, que estén contenidos en dicho sector no forman parte del mismo.

Toda zona cuyo uso previsto sea diferente y subsidiario del principal del edificio, o del establecimiento en el que esté integrada, constituirá un sector de incendio diferente cuando supere los límites que establece la tabla 1.1 (CTE DB SI 1 Propagación interior).

Las puertas de paso entre sectores de incendio cumplen una resistencia al fuego EI₂ t-C5, siendo 't' la mitad del tiempo de resistencia al fuego requerido a la pared en la que se encuentre, o bien la cuarta parte cuando el paso se realiza a través de un vestíbulo de independencia y dos puertas.

Sectores de incendio							
Sector	Sup. construida (m²)		Uso previsto ⁽¹⁾	Resistencia al fuego del elemento compartimentador ⁽²⁾			
	Norma	Proyecto		Paredes y techos ⁽³⁾		Puertas	
				Norma	Proyecto	Norma	Proyecto
Aparcamiento_1	-	595.09	Aparcamiento	EI 120	EI 180	EI ₂ 60-C5	EI ₂ 60-C5
Centro de Visitas	2500	1.239,08	Administrativo	EI 60	EI 180	EI ₂ 30-C5	EI ₂ 60-C5
Notas:							
⁽¹⁾ Según se consideran en el Anejo A Terminología (CTE DB SI). Para los usos no contemplados en este Documento Básico, se procede por asimilación en función de la densidad de ocupación, movilidad de los usuarios, etc.							
⁽²⁾ Los valores mínimos están establecidos en la tabla 1.2 (CTE DB SI 1 Propagación interior).							
⁽³⁾ Los techos tienen una característica 'REI', al tratarse de elementos portantes y compartimentadores de incendio.							

9.4.4.-Cálculo del nivel de riesgo intrínseco de los distintos sectores de incendios. Nivel de riesgo intrínseco.

El nivel de riesgo intrínseco de un edificio o conjunto de sectores y/o áreas de incendio de un establecimiento industrial, a los efectos de aplicación del Reglamento, se evalúa calculando la siguiente expresión, que determina la densidad de carga de fuego, ponderada y corregida Q_e del edificio industrial.

$$Q_e = \frac{\sum_i q_{si} S_i C_i}{A} R_a \quad \frac{MJ}{m^2}$$

Donde:

Q_s = Densidad de carga de fuego ponderada y corregida de cada sector de incendio en MJ / m².

q_{si} = Densidad de carga de fuego, ponderada y corregida, de cada zona con proceso diferente, que componen el edificio industrial en MJ / m².

S_i = Superficie de cada zona con proceso diferente y q_{si} diferente en m².

C_i = Coeficiente adimensional que pondera el grado de peligrosidad (por la combustibilidad) de cada uno de los combustibles (i) que existen en el sector de incendio.

R_a = Coeficiente adimensional que corrige el grado de peligrosidad (por la activación) inherente a la actividad industrial que se desarrolla en el sector de incendio, producción, montaje, transformación, reparación, almacenamiento, etc.

A_i = Superficie construida de cada uno de los sectores de incendio que componen el edificio industrial en m².

Cuando existan varias actividades en el mismo sector, se tomará como factor de riesgo de activación (R_a) el inherente a la actividad de mayor riesgo de activación, siempre que dicha actividad ocupe al menos el 10 por ciento de la superficie del sector o área de incendio.

Los valores del coeficiente de peligrosidad por combustibilidad, C_i , de cada combustible pueden deducirse de la tabla del Catálogo CEA de productos y mercancías, que se adjunta a continuación, o de tablas similares de reconocido prestigio cuyo uso debe justificarse, según el RD 2267/04 (artículo 3.2.1 del Anexo 1).

VALORES DEL COEFICIENTE DE PELIGROSIDAD POR COMBUSTIBILIDAD, C_i		
ALTA	MEDIA	BAJA
<ul style="list-style-type: none"> - Líquidos clasificados como clase A en la ITC MIE-APQ1 - Líquidos clasificados como subclase B1, en la ITC MIE- APQ1. - Sólidos capaces de iniciar su combustión a una temperatura inferior a 100 °C. - Productos que pueden formar mezclas explosivas con el aire a temperatura ambiente. - Productos que pueden iniciar combustión espontánea en el aire a temperatura ambiente. 	<ul style="list-style-type: none"> - Líquidos clasificados como subclase B2 en la ITC MIE- APQ1. - Líquidos clasificados como clase C en la ITC MIE-APQ1. - Sólidos que comienzan su ignición a una temperatura comprendida entre 100 °C y 200 °C. - Sólidos que emiten gases inflamables. 	<ul style="list-style-type: none"> - Líquidos clasificados como clase D en la ITC MIE-APQ1. - Sólidos que comienzan su ignición a una temperatura superior a 200 °C.
$C_i = 1,60$	$C_i = 1,30$	$C_i = 1,00$

Tanto los valores del Coeficiente de Peligrosidad por Activación, R_a , como los valores del Poder Calorífico, q_i , pueden deducirse de las tablas 1.2 y 1.4 del Anexo I del RSCI. Además, la densidad de carga del fuego de cada zona con proceso diferente que se realizan en el sector (q_{si}) puede deducirse de la tabla 1.2 del Anexo I del RSCI.

Como el centro de visitas industrial sujeto a estudio está constituido por varios sectores de incendio, el cálculo se realiza como la suma de carga de fuego ponderada y corregida de cada uno de los sectores de incendio que lo constituyen. La expresión utilizada será:

$$Q_e = \frac{\sum_1^i Q_{si} \cdot A_i}{\sum_1^i A_i} \text{ (MJ/m}^2\text{)}$$

Donde:

Q_e = Densidad de carga de fuego ponderada y corregida, del edificio industrial en MJ / m².

Q_{si} = Densidad de carga de fuego, ponderada y corregida, de cada una de los sectores de incendio, que componen el edificio industrial en MJ / m².

A_i = Superficie construida de cada uno de los sectores de incendio que componen el edificio industrial en m².

Una vez calculada la densidad de carga al fuego ponderada y corregida de los sectores de incendio (Q_e), su Nivel de Riesgo Intrínseco se deducirá de la tabla 1.3 del Anexo I del RD 2267/04, que se aporta a continuación:

Nivel de Riesgo Intrínseco	Densidad de carga de fuego ponderada y	
	Mcal/m ²	MJ/m ²
BAJO	1 QS ≤ 100	QS ≤ 425
	2 100 < QS ≤ 200	425 < QS ≤ 850
MEDIO	3 200 < QS ≤ 300	850 < QS ≤ 1275
	4 300 < QS ≤ 400	1275 < QS ≤ 1700
	5 400 < QS ≤ 800	1700 < QS ≤ 3400
ALTO	6 800 < QS ≤ 1600	3400 < QS ≤ 6800
	7 1600 < QS ≤ 3200	6800 < QS ≤ 13600
	8 3200 < QS	13600 < QS

Para el caso que nos ocupa, debemos deducir los valores de q_{si} , R_a y C_i de los distintos sectores de las tablas anteriores.

Sector 1: Aparcamiento 1

q_{si} (MJ/m ²)	R_a	C_i	S_i (m ²)	A (m ²)
200	1	1	595,09	595,09

Siendo S_i la superficie ocupada por cada sector con diferente tipo de almacenamiento, y por dedicar cada sector en nuestro caso a una sola actividad, se podrá despejar con A , que tal y como decíamos es la superficie de cada sector de incendio.

$$Q_{si} = \frac{\sum_i q_{si} S_i C_i}{A} R_a$$

Con estos datos se obtiene que la densidad de carga de fuego ponderada y corregida de este sector de incendio es de **200 MJ/m²**. Por lo que el nivel de riesgo intrínseco es **BAJO Tipo 1**.

Sector 2: Centro de Visitas

q_{si} (MJ/m ²)	R_a	C_i	S_i (m ²)	A (m ²)
800	1,5	1	1.501,37	1.501,37

Siendo S_i la superficie ocupada por cada sector con diferente tipo de almacenamiento, y por dedicar cada sector en nuestro caso a una sola actividad, se podrá despejar con A , que tal y como decíamos es la superficie de cada sector de incendio.

$$Q_{si} = \frac{\sum_1^i q_{si} \cdot S_i \cdot C_i}{S} R_a$$

Con estos datos se obtiene que la densidad de carga de fuego ponderada y corregida de este sector de incendio es de **1.200 MJ/m²**. Por lo que el nivel de riesgo intrínseco es **MEDIO Tipo 3**

9.4.5.-Cálculo del nivel de riesgo intrínseco del edificio. Nivel de riesgo intrínseco.

El "nivel de riesgo intrínseco" de un sector de incendio, un edificio industrial o un establecimiento industrial se evalúa en función de la densidad de fuego, ponderada y corregida.

Como ya he comentado anteriormente las tablas, ahora sólo calcularemos la carga global que será de:

$$Q_e = \frac{\sum_1^i Q_{si} \cdot A_i}{\sum_1^i A_i}$$

$$Q_e = \frac{(200 * 595,09) + (1200 * 1.239,08)}{(595,09 + 1.239,08)} = 875,55$$

Por lo tanto, con estos datos se obtiene que la densidad de carga de fuego ponderada y corregida del edificio sea de **875,55 MJ/m²**. Por lo que el nivel de riesgo intrínseco del edificio es **MEDIO Tipo 3**.

9.4.6.-Acreditación de las características de los sectores y del edificio.

Para cada sector de incendio, según su nivel de riesgo intrínseco, existe una superficie máxima de construcción admisible.

Riesgo intrínseco del sector de incendio	Configuración del establecimiento		
	TIPO A (m ²)	TIPO B (m ²)	TIPO C (m ²)
BAJO 1 2	(1)-(2)-(3) 2000 1000	(2) (3) (5) 6000 4000	(3) (4) SIN LÍMITE 6000
MEDIO 3 4 5	(2)-(3) 500 400 300	(2) (3) 3500 3000 2500	(3) (4) 5000 4000 3500
ALTO 6 7 8	NO ADMITIDO	(3) 2000 1500 NO ADMITIDO	(3)(4) 3000 2500 2000

Por lo tanto, comprobaremos si nos cumple para cada sector de incendio y para el edificio completo.

Sector 1: Aparcamiento 1

Para un Nivel de Riesgo Intrínseco **BAJO tipo 1**, $Q_s \leq 425 \text{ MJ/m}^2$, la máxima superficie construida será de **SIN LÍMITE**, y como nuestra superficie es de $595,09 \text{ m}^2$, nos **CUMPLE**.

Sector 2: Centro de Visitas

Para un Nivel de Riesgo Intrínseco **MEDIO tipo 3**, $850 < Q_s \leq 1275 \text{ MJ/m}^2$, la máxima superficie construida será de **5.000 m²**, y como nuestra superficie es de $1.501,37 \text{ m}^2$, nos **CUMPLE**.

Edificio completo

Para un Nivel de Riesgo Intrínseco **MEDIO tipo 3**, $850 < Q_s \leq 1275 \text{ MJ/m}^2$, la máxima superficie construida será de **5.000 m²**, y como nuestra superficie es de $2.096,46 \text{ m}^2$, nos **CUMPLE**.

9.4.7.-Materiales a emplear. Descripción y acreditación o justificación reglamentaria.

9.4.7.1.- Revestimientos.

Las exigencias de comportamiento al fuego de los productos de construcción se definen determinando la clase que deben alcanzar, según la norma UNE 23727.

Los productos utilizados como revestimiento o acabado superficial deben ser:

En suelos: clase C_{FL}-s1 (M2) o más favorable.

En paredes y techos: clase C-s3 d0 (M2) o más favorable.

Teniendo en cuenta que los productos de construcción pétreos, cerámicos y metálicos, así como los vidrios, morteros, hormigones o yesos se consideran de clase M0, la industria cumplirá perfectamente los requisitos constructivos (suelo de hormigón con revestimiento de mortero de cemento, paredes de placa de hormigón, puertas metálicas, ventanas metálicas de vidrio y cubierta de chapa metálica, superior a M2).

Los elementos constructivos utilizados cumplen las condiciones de reacción al fuego que se establecen.

Las condiciones de reacción al fuego de los componentes de las instalaciones eléctricas (cables, tubos, bandejas, regletas, armarios, etc.) se regulan en el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (REBT-2002).

Reacción al fuego		
Situación del elemento	Revestimiento ⁽¹⁾	
	Techos y paredes ⁽²⁾⁽³⁾	Suelos ⁽²⁾
Aparcamientos y garajes	B-s1, d0	B _{FL} -s1
Escaleras y pasillos protegidos	B-s1, d0	C _{FL} -s1
Locales de riesgo especial	B-s1, d0	B _{FL} -s1
Espacios ocultos no estancos: patinillos, falsos techos ⁽⁴⁾ , suelos elevados, etc.	B-s3, d0	B _{FL} -s2 ⁽⁵⁾
Notas: ⁽¹⁾ Siempre que se supere el 5% de las superficies totales del conjunto de las paredes, del conjunto de los techos o del conjunto de los suelos del recinto considerado. ⁽²⁾ Incluye las tuberías y conductos que transcurren por las zonas que se indican sin recubrimiento resistente al fuego. Cuando se trate de tuberías con aislamiento térmico lineal, la clase de reacción al fuego será la que se indica, pero incorporando el subíndice 'L'. ⁽³⁾ Incluye a aquellos materiales que constituyan una capa, contenida en el interior del techo o pared, que no esté protegida por otra que sea EI 30 como mínimo. ⁽⁴⁾ Excepto en falsos techos existentes en el interior de las viviendas. ⁽⁵⁾ Se refiere a la parte inferior de la cavidad. Por ejemplo, en la cámara de los falsos techos se refiere al material situado en la cara superior de la membrana. En espacios con clara configuración vertical (por ejemplo, patinillos), así como cuando el falso techo esté constituido por una celosía, retícula o entramado abierto con una función acústica, decorativa, etc., esta condición no es aplicable.		

9.4.7.2.- Otros productos.

Los productos situados en el interior de falsos techos o suelos elevados, los utilizados para aislamiento térmico y para acondicionamiento acústico, los que constituyan o revistan conductos de aire acondicionado o de ventilación, etc., deben ser de clase C-s3 d0 (M1), o más favorable. Los cables deberán ser no propagadores de incendio y con emisión de humo y opacidad reducida.

La justificación de que un producto de construcción alcanza la clase de reacción al fuego exigida, se acreditará mediante ensayo de tipo, o Certificado de conformidad a normas UNE, emitidos por un Organismo de control que cumpla los requisitos establecidos en el Real Decreto 2200/1995, de 28 de diciembre.

RF-60

9.4.7.3.- Descripción de los elementos estructurales. Descripción, acreditación o justificación reglamentaria.

Las exigencias de comportamiento ante el fuego de un elemento constructivo portante se definen por el tiempo en minutos, durante el que dicho elemento debe mantener la estabilidad mecánica (o capacidad portante) en el ensayo normalizado conforme a la norma UNE 23093.

La estabilidad ante al fuego, EF, exigible a los elementos constructivos portantes en los sectores de incendio de un establecimiento industrial, puede determinarse:

- Adoptando los valores que se establecen en esta tabla, o más favorable.
- Por procedimientos de cálculo, analítico o numérico, de reconocida solvencia o justificada validez.

Tabla 2.2 Estabilidad al fuego de elementos estructurales portantes

Nivel de riesgo intrínseco	Tipo A		Tipo B		Tipo C	
	Planta Sótano	Planta sobre rasante	Planta Sótano	Planta sobre rasante	Planta Sótano	Planta sobre rasante
BAJO	R 120 (EF-120)	R 90 (EF-90)	R 90 (EF-90)	R 60 (EF-60)	R 60 (EF-60)	R 30 (EF-30)
MEDIO	NO ADMITIDO	R 120 (EF-120)	R 120 (EF-120)	R 90 (EF-90)	R 90 (EF-90)	R 60 (EF-60)
ALTO	NO ADMITIDO	NO ADMITIDO	R 180 (EF-180)	R 120 (EF-120)	R 120 (EF-120)	R 90 (EF-90)

Tabla 2.3 Valores de resistencia frente al fuego

Nivel de riesgo intrínseco	Tipo B	Tipo C
	Sobre rasante	Sobre rasante
Riesgo Bajo	R 15 (EF-15)	NO SE EXIGE
Riesgo Medio	R 30 (EF-30)	R 15 (EF-15)
Riesgo Alto	R 60 (EF-60)	R 30 (EF-30)

Por tanto, en aplicación de la tabla anterior, se exige una resistencia al fuego mínima **EF-15** para la estructura principal de la cubierta.

Todos los pilares de la estructura portante del forjado de las zonas de oficinas, aseos dispondrán de una estabilidad al fuego EF-60. Estos elementos estarán guarnecidos (MO) por las dos caras en los pilares y protegidos por la escayola (MO). La estructura por encima del forjado no es considerada como portante y su colapso no puede ocasionar daños graves. **Los elementos vistos de esta estructura, serán recubiertos por Pladour FOC hasta alcanzar un R-60 (EF-60).**

Dado que toda la estructura de las oficinas y demás estancias tienen los pilares protegidos de ladrillo guarnecido con un espesor de ladrillo superior a 8 cm, se obtiene como mínimo un **RF-60**. Los dinteles de la estructura está separada de las estancias por una lámina de escayola que garantiza que la temperatura del acero no supera durante 3 horas los 100 °C, por lo que se obtiene un **RF-60** dado que no se alcanzan temperaturas que disminuyan sensiblemente resistencia del acero.

La estructura de los elementos destinados a almacenaje tendrá una RF-30 (EF-30).

En nuestro caso:

Resistencia al fuego de la estructura						
Sector o local de riesgo especial ⁽¹⁾	Uso de la zona inferior al forjado considerado	Planta superior al forjado considerado	Material estructural considerado ⁽²⁾			Estabilidad al fuego mínima de los elementos estructurales ⁽³⁾
			Soportes	Vigas	Forjados	
Aparcamiento_1	Aparcamiento	Planta Sótano	estructura de hormigón	estructura de hormigón	estructura de hormigón	R 120
Centro de Visitas	Administrativo	Planta Baja	estructura de hormigón	estructura de hormigón	estructura de hormigón	R 60
Centro de Visitas	Administrativo	Planta 1	estructura de hormigón	estructura de hormigón	estructura de hormigón	R 60

Notas:
⁽¹⁾ Sector de incendio, zona de riesgo especial o zona protegida de mayor limitación en cuanto al tiempo de resistencia al fuego requerido a sus elementos estructurales. Los elementos estructurales interiores de una escalera protegida o de un pasillo protegido serán como mínimo R 30. Cuando se trate de escaleras especialmente protegidas no es necesario comprobar la resistencia al fuego de los elementos estructurales.
⁽²⁾ Se define el material estructural empleado en cada uno de los elementos estructurales principales (soportes, vigas, forjados, losas, tirantes, etc.)
⁽³⁾ La resistencia al fuego de un elemento se establece comprobando las dimensiones de su sección transversal, obteniendo su resistencia por los métodos simplificados de cálculo dados en los Anejos B a F (CTE DB SI Seguridad en caso de incendio), aproximados para la mayoría de las situaciones habituales.

9.4.7.4.- Escaleras protegidas.

Las escaleras protegidas y especialmente protegidas tienen un trazado continuo desde su inicio hasta su desembarco en la planta de salida del edificio.

De acuerdo a su definición en el Anejo A Terminología (CTE DB SI), las escaleras protegidas y especialmente protegidas disponen de un sistema de protección frente al humo, acorde a una de las opciones posibles de las recogidas en dicho Anejo.

Las tapas de registro de patinillos o de conductos de instalaciones, accesibles desde estos espacios, cumplen una protección contra el fuego EI 60

Escaleras protegidas							
Escalera	Número de plantas	Tipo de protección	Vestíbulo de independencia ⁽¹⁾	Resistencia al fuego del elemento compartimentador ^{(2) (3)}			
				Paredes y techos		Puertas ⁽⁴⁾	
				Norma	Proyecto	Norma	Proyecto

Escalera_1	2 (Ascendente)	Especialmente protegida	Sí	EI 120	EI 180	EI ₂ 60-C5	2 x EI ₂ 60-C5
Escalera_1	2 (Descendente)	Protegida	No	EI 120	EI 180	EI ₂ 60-C5	EI ₂ 60-C5
Escalera_2	2 (Ascendente)	Especialmente protegida	Sí	EI 120	EI 180	EI ₂ 60-C5	2 x EI ₂ 60-C5
Escalera_2	2 (Descendente)	Protegida	No	EI 120	EI 180	EI ₂ 60-C5	EI ₂ 60-C5

Notas:

⁽¹⁾ En escaleras especialmente protegidas, la existencia de vestíbulo de independencia no es necesaria si la escalera está abierta al exterior, ni en la planta de salida del edificio, cuando se trate de una escalera para evacuación ascendente, pudiendo en dicha planta carecer de compartimentación.

⁽²⁾ En la planta de salida del edificio, las escaleras protegidas o especialmente protegidas para evacuación ascendente pueden carecer de compartimentación. Las previstas para evacuación descendente pueden carecer de compartimentación cuando desemboquen en un sector de riesgo mínimo.

⁽³⁾ En escaleras con fachada exterior, se cumplen las condiciones establecidas en el artículo 1 (CTE DB SI 2 Propagación exterior) para limitar el riesgo de transmisión exterior del incendio desde otras zonas del edificio o desde otros edificios.

⁽⁴⁾ Los accesos por planta no serán más de dos, excluyendo las entradas a locales destinados a aseo, así como los accesos a ascensores, siempre que las puertas de estos últimos abran, en todas sus plantas, al recinto de la escalera protegida considerada o a un vestíbulo de independencia.

9.4.7.5.- Vestíbulos de independencia.

Los vestíbulos de independencia de las escaleras especialmente protegidas disponen de protección frente al humo conforme a alguna de las alternativas establecidas para dichas escaleras en el Anejo A Terminología (CTE DB SI).

La distancia mínima entre los contornos de las superficies barridas por las puertas de los vestíbulos es superior a 0,50 m.

Los vestíbulos que sirvan a uno o varios locales de riesgo especial no pueden utilizarse en los recorridos de evacuación de otras zonas, excepto en el caso de vestíbulos de escaleras especialmente protegidas que acceden a un aparcamiento, a zonas de ocupación nula y a dichos locales de riesgo especial.

Vestíbulos de independencia					
Referencia	Superficie (m ²)	Resistencia al fuego del elemento compartimentador			
		Paredes ⁽¹⁾		Puertas ⁽²⁾	
		Norma	Proyecto	Norma	Proyecto
Vestíbulo	3.20	EI 120	EI 180	2 x EI ₂ 30-C5	2 x EI ₂ 60-C5
Vestíbulo 2	5.48	EI 120	EI 180	2 x EI ₂ 30-C5	2 x EI ₂ 60-C5

Notas:

⁽¹⁾ La resistencia al fuego exigida a las paredes del lado del vestíbulo es EI 120, independientemente de la resistencia exigida por el exterior, que puede ser mayor en función del sector o zona de incendio que separa el vestíbulo de independencia.

⁽²⁾ Puertas de paso entre los recintos o zonas a independizar, a las que se les requiere la cuarta parte de la resistencia al fuego exigible al elemento compartimentador que separa dichas zonas y, al menos, EI₂ 30-C5.

9.4.7.6.- Locales de riesgo especial.

Los locales y zonas de riesgo especial se clasifican conforme a tres grados de riesgo (alto, medio y bajo) según los criterios establecidos en la tabla 2.1 (CTE DB SI 1 Propagación interior), cumpliendo las condiciones que se determinan en la tabla 2.2 de la misma sección.

Zonas de riesgo especial						
Local o zona	Superficie (m ²)	Nivel de riesgo ⁽¹⁾	Resistencia al fuego del elemento compartimentador ⁽²⁾⁽³⁾⁽⁴⁾			
			Paredes y techos		Puertas	
			Norma	Proyecto	Norma	Proyecto
Cuarto de Máquinas	41.65	Bajo	EI 90	EI 180	EI ₂ 45-C5	EI ₂ 60-C5
Centro de Transformación	71.88	Bajo	EI 90	EI 180	EI ₂ 45-C5	EI ₂ 60-C5

Notas:

- (1) La necesidad de vestíbulo de independencia depende del nivel de riesgo del local o zona, conforme exige la tabla 2.2 (CTE DB SI 1 Propagación interior).
- (2) Los valores mínimos están establecidos en la tabla 2.2 (CTE DB SI 1 Propagación interior).
- (3) Los techos tienen una característica 'REI', al tratarse de elementos portantes y compartimentadores de incendio. El tiempo de resistencia al fuego no será menor que el establecido para la estructura portante del conjunto del edificio (CTE DB SI 6 Resistencia al fuego de la estructura), excepto cuando la zona se encuentre bajo una cubierta no prevista para evacuación y cuyo fallo no suponga riesgo para la estabilidad de otras plantas ni para la compartimentación contra incendios, en cuyo caso puede ser R 30.
- (4) Los valores mínimos de resistencia al fuego en locales de riesgo especial medio y alto son aplicables a las puertas de entrada y salida del vestíbulo de independencia necesario para su evacuación.

9.4.7.7.- Espacios ocultos. Paso de instalaciones a través de elementos de compartimentación de incendios.

La compartimentación contra incendios de los espacios ocupables tiene continuidad en los espacios ocultos, tales como patinillos, cámaras, falsos techos, suelos elevados, etc., salvo cuando éstos se compartimentan respecto de los primeros al menos con la misma resistencia al fuego, pudiendo reducirse ésta a la mitad en los registros para mantenimiento.

Se limita a tres plantas y una altura de 10 m el desarrollo vertical de las cámaras no estancas en las que existan elementos cuya clase de reacción al fuego no sea B-s3-d2, B_L-s3-d2 o mejor.

La resistencia al fuego requerida en los elementos de compartimentación de incendio se mantiene en los puntos en los que dichos elementos son atravesados por elementos de las instalaciones, tales como cables, tuberías, conducciones, conductos de ventilación, etc., excluidas las penetraciones cuya sección de paso no exceda de 50 cm².

Para ello, se optará por una de las siguientes alternativas:

- Mediante elementos que, en caso de incendio, obturen automáticamente la sección de paso y garanticen en dicho punto una resistencia al fuego al menos igual a la del elemento atravesado; por ejemplo, una compuerta cortafuegos automática EI t(i«o) ('t' es el tiempo de resistencia al fuego requerido al elemento de compartimentación atravesado), o un dispositivo intumescente de obturación.
- Mediante elementos pasantes que aporten una resistencia al menos igual a la del elemento atravesado, por ejemplo, conductos de ventilación EI t(i«o) ('t' es el tiempo de resistencia al fuego requerido al elemento de compartimentación atravesado).

9.5.- Cubiertas.

No procede.

9.5.1.-Elementos delimitadores en el sector de incendios.

Se establece para un local comercial situado sobre rasante, que la resistencia al fuego de los elementos portantes y delimitadores debe de ser **RF-120**.

9.6.- Medianeras.

En fachadas, se limita el riesgo de propagación exterior horizontal del incendio mediante el control de la separación mínima entre huecos de fachada pertenecientes a sectores de incendio distintos, entre zonas de riesgo especial alto y otras zonas, o hacia una escalera o pasillo protegido desde otras zonas, entendiéndose que dichos huecos suponen áreas de fachada donde no se alcanza una resistencia al fuego mínima EI 60.

En la separación con otros edificios colindantes, los puntos de la fachada del edificio considerado con una resistencia al fuego menor que EI 60, cumplen el 50% de la distancia exigida entre zonas con resistencia menor que EI 60, hasta la bisectriz del ángulo formado por las fachadas del edificio objeto y el colindante.

Además, los elementos verticales separadores de otros edificios cumplen una resistencia al fuego mínima EI 120, garantizada mediante valores tabulados reconocidos (Anejo F 'Resistencia al fuego de los elementos de fábrica').

Propagación horizontal					
Plantas	Fachada ⁽¹⁾	Separación ⁽²⁾	Separación horizontal mínima (m) ⁽³⁾		
			Ángulo ⁽⁴⁾	Norma	Proyecto

Planta baja	Pared Fachada P1 - Fachada hormigon entrada	Sí	No procede ⁽⁵⁾
Planta baja	Pared Fachada P1	Sí	No procede ⁽⁵⁾
Planta baja	Fachada hormigon entrada	Sí	No procede ⁽⁵⁾
Planta 1	Pared Fachada P1	Sí	No procede ⁽⁵⁾
Planta 1	Pared Fachada P1 - Fachada hormigon entrada	Sí	No procede ⁽⁵⁾

Notas:

⁽¹⁾ Se muestran las fachadas del edificio que incluyen huecos donde no se alcanza una resistencia al fuego EI 60.

⁽²⁾ Se consideran aquí las separaciones entre diferentes sectores de incendio, entre zonas de riesgo especial alto y otras zonas o hacia una escalera o pasillo protegido desde otras zonas, según el punto 1.2 (CTE DB SI 2).

⁽³⁾ Distancia mínima en proyección horizontal 'd (m)', tomando valores intermedios mediante interpolación lineal en la tabla del punto 1.2 (CTE DB SI 2).

⁽⁴⁾ Ángulo formado por los planos exteriores de las fachadas consideradas, con un redondeo de 5°. Para fachadas paralelas y enfrentadas, se obtiene un valor de 0°.

⁽⁵⁾ No existe riesgo de propagación exterior horizontal del incendio en las fachadas consideradas, ya que no existen puntos de resistencia al fuego menor que EI 60 dentro del rango de separaciones prescritas en el punto 1.2 (CTE DB SI 2); por lo tanto, en dichas fachadas no procede realizar la comprobación de separación horizontal mínima.

La limitación del riesgo de propagación vertical del incendio por la fachada se efectúa reservando una franja de un metro de altura, como mínimo, con una resistencia al fuego mínima EI 60, en las uniones verticales entre sectores de incendio distintos, entre zonas de riesgo especial alto y otras zonas más altas del edificio, o bien hacia una escalera protegida o hacia un pasillo protegido desde otras zonas.

En caso de existir elementos salientes aptos para impedir el paso de las llamas, la altura exigida a dicha franja puede reducirse en la dimensión del citado saliente.

Propagación vertical				
Planta	Fachada ⁽¹⁾	Separación ⁽²⁾	Separación vertical mínima (m) ⁽³⁾	
			Norma	Proyecto
Planta baja - Planta 1	Pared Fachada P1	Sí	No procede ⁽⁴⁾	
Planta baja - Planta 1	Fachada hormigon entrada - Pared Fachada P1	Sí	No procede ⁽⁴⁾	

Notas:

⁽¹⁾ Se muestran las fachadas del edificio que incluyen huecos donde no se alcanza una resistencia al fuego EI 60.

⁽²⁾ Se consideran aquí las separaciones entre diferentes sectores de incendio, entre zonas de riesgo especial alto y otras zonas o hacia una escalera o pasillo protegido desde otras zonas, según el punto 1.3 (CTE DB SI 2).

⁽³⁾ Separación vertical mínima ('d (m)') entre zonas de fachada con resistencia al fuego menor que EI 60, minorada con la dimensión de los elementos salientes aptos para impedir el paso de las llamas ('b') mediante la fórmula $d \geq 1 - b$ (m), según el punto 1.3 (CTE DB SI 2).

⁽⁴⁾ En las fachadas consideradas, aun a pesar de separar distintas zonas o sectores de incendio, no existen puntos de resistencia al fuego menor que EI 60 dentro del rango de separaciones prescritas en el punto 1.2 (CTE DB SI 2), por donde pueda propagarse verticalmente el incendio; por lo tanto, en dichas fachadas no procede realizar la comprobación de separación vertical mínima.

La clase de reacción al fuego de los materiales que ocupen más del 10% de la superficie del acabado exterior de las fachadas o de las superficies interiores de las cámaras ventiladas que dichas fachadas puedan tener, será B-s3 d2 o mejor hasta una altura de 3,5 m como mínimo, en aquellas fachadas cuyo arranque inferior sea accesible al público, desde la rasante exterior o desde una cubierta; y en toda la altura de la fachada cuando ésta tenga una altura superior a 18 m, con independencia de dónde se encuentre su arranque.

9.6.1.-Uniones de cerramientos, cubiertas y medianeras.

Con el fin de limitar el riesgo de propagación exterior horizontal del incendio a través de las fachadas, ya sea entre dos edificios, o bien en un mismo edificio, entre dos sectores de incendio del mismo, entre una zona de riesgo especial alto y otras zonas o hacia una escalera o pasillo protegido desde otras zonas, los puntos de ambas fachadas que no sean al menos EI-60 deben estar separados la distancia "d" que se indica a continuación, como mínimo, en función del ángulo α .

α	0	45	60	90	135	180
d	3	2,75	2,5	2	1,25	0,5

Los materiales que ocupen más del 10% del revestimiento o acabado exterior de las cubiertas, incluida la cara superior de los voladizos cuyo saliente exceda de 1m, así como los lucernarios, claraboyas y cualquier otro elemento de iluminación, ventilación o extracción de humo, debe pertenecer a la clase de reacción al fuego Broof(t1).

9.7.- Huecos de uniones de sectores.

No procede.

9.8.- Evacuación.

9.8.1.-Descripción de las características de la evacuación.

Para la aplicación de las exigencias relativas a la evacuación de los establecimientos industriales, se deduce la ocupación P de las siguientes expresiones definidas en el Reglamento de seguridad contra incendios en establecimientos industriales:

$$P = 1,10 \cdot p, \text{ cuando } p < 100.$$

$$P = 110 + 1,05(p - 100), \text{ cuando } 100 < p < 200.$$

$$P = 215 + 1,03(p - 200), \text{ cuando } 200 < p < 500.$$

$$P = 524 + 1,01(p - 500), \text{ cuando } 500 < p.$$

donde p representa el número de personas que ocupa el sector de incendio.

9.8.2.-Cálculo de la ocupación, salidas y recorridos de evacuación.

La evacuación de los establecimientos industriales que estén ubicados en edificios tipo C, debe satisfacer las condiciones expuestas en el punto 6.4 del Anexo II del Reglamento de seguridad contra incendios de los establecimientos industriales.

El cálculo de la ocupación del edificio se ha resuelto mediante la aplicación de los valores de densidad de ocupación indicados en la tabla 2.1 (DB SI 3), en función del uso y superficie útil de cada zona de incendio del edificio.

En el recuento de las superficies útiles para la aplicación de las densidades de ocupación, se ha tenido en cuenta el carácter simultáneo o alternativo de las distintas zonas del edificio, según el régimen de actividad y uso previsto del mismo, de acuerdo al punto 2.2 (DB SI 3).

El número de salidas necesarias y la longitud máxima de los recorridos de evacuación asociados, se determinan según lo expuesto en la tabla 3.1 (DB SI 3), en función de la ocupación calculada. En los casos donde se necesite o proyecte más de una salida, se aplican las hipótesis de asignación de ocupantes del punto 4.1 (DB SI 3), tanto para la inutilización de salidas a efectos de cálculo de capacidad de las escaleras, como para la determinación del ancho necesario de las salidas, establecido conforme a lo indicado en la tabla 4.1 (DB SI 3).

En la planta de desembarco de las escaleras, se añade a los recorridos de evacuación el flujo de personas que proviene de las mismas, con un máximo de 160 A personas (siendo 'A' la anchura, en metros, del desembarco de la escalera), según el punto 4.1.3 (DB SI 3); y considerando el posible carácter alternativo de la ocupación que desalojan, si ésta proviene de zonas del edificio no ocupables simultáneamente, según el punto 2.2 (DB SI 3).

Ocupación, número de salidas y longitud de los recorridos de evacuación									
Planta	$S_{\text{útil}}^{(1)}$	$\rho_{\text{ocup}}^{(2)}$	$P_{\text{calc}}^{(3)}$	$N_{\text{salidas}}^{(4)}$		Longitud del recorrido ⁽⁵⁾ (m)		Anchura de las salidas ⁽⁶⁾ (m)	
	(m ²)	(m ² /p)		Norma	Proyecto	Norma	Proyecto	Norma	Proyecto
Aparcamiento_1 (Uso Aparcamiento), ocupación: 39 personas									
Planta Sótano	567	14.5	19	1	2	35 + 15	16.5	0.80	0.80

Estancias_PB (Uso Administrativo), ocupación: 24 personas									
Planta baja	230	10	18 (111)	1	1	25	22.8	0.80	0.80
			6 (62)	1	1	25	17.6	0.80	0.80
Estancias_P1 (Uso Administrativo), ocupación: 48 personas									
Planta 1	443	9.2	29	1	2	25 + 25	17.7	0.80	0.80
			19	1	2	25 + 25	0.5 + 14.2	0.80	0.80
			19	1	2	25 + 25	16.7	0.80	0.80
			29	1	2	25 + 25	1.0 + 15.5	0.80	0.80
Vestíbulo (Uso Administrativo), ocupación: 20 personas									
Planta 1	123	10	8	1	2	25 + 25	0.4 + 5.9	0.80	0.80
			8	1	2	25 + 25	13.4	0.80	0.80
			7	1	2	25 + 25	0.4 + 7.3	0.80	0.80
			7	1	2	25 + 25	16.2	0.80	0.80
Planta baja	43	10	4 (111)	1	1	25	21.9	0.80	1.10
			1 (62)	1	1	25	21.8	0.80	1.09
Vestuarios (Uso Administrativo), ocupación: 41 personas									
Planta 1	22	3	5	1	2	25 + 25	0.4 + 5.4	0.80	0.80
			4	1	2	25 + 25	0.5 + 15.4	0.80	0.80
Planta baja	266	8.3	26 (111)	1	1	25	17.1	0.80	0.80
			6 (62)	1	1	25	22.6	0.80	0.80
Cuartos técnicos (Uso Administrativo), ocupación: 1 personas									
Planta 1	7	40	1	1	2	25 + 25	0.5 + 5.9	0.80	0.80
Planta baja	0	0	(62)	1	1	25	18.1	0.80	0.80
Notas: <i>(1) Superficie útil con ocupación no nula, S_{útil} (m²). Se contabiliza por planta la superficie afectada por una densidad de ocupación no nula, considerando también el carácter simultáneo o alternativo de las distintas zonas del edificio, según el régimen de actividad y de uso previsto del edificio, de acuerdo al punto 2.2 (DB SI 3).</i> <i>(2) Densidad de ocupación, P_{ocup} (m²/p); aplicada a los recintos con ocupación no nula del sector, en cada planta, según la tabla 2.1 (DB SI 3). Los valores expresados con una cifra decimal se refieren a densidades de ocupación calculadas, resultantes de la aplicación de distintos valores de ocupación, en función del tipo de recinto, según la tabla 2.1 (DB SI 3).</i> <i>(3) Ocupación de cálculo, P_{calcr}, en número de personas. Se muestran entre paréntesis las ocupaciones totales de cálculo para los recorridos de evacuación considerados, resultados de la suma de ocupación en la planta considerada más aquella procedente de plantas sin origen de evacuación, o bien de la aportación de flujo de personas de escaleras, en la planta de salida del edificio, tomando los criterios de asignación del punto 4.1.3 (DB SI 3).</i> <i>(4) Número de salidas de planta exigidas y ejecutadas, según los criterios de ocupación y altura de evacuación establecidos en la tabla 3.1 (DB SI 3).</i> <i>(5) Longitud máxima admisible y máxima en proyecto para los recorridos de evacuación de cada planta y sector, en función del uso del mismo y del número de salidas de planta disponibles, según la tabla 3.1 (DB SI 3).</i> <i>(6) Anchura mínima exigida y anchura mínima dispuesta en proyecto, para las puertas de paso y para las salidas de planta del recorrido de evacuación, en función de los criterios de asignación y dimensionado de los elementos de evacuación (puntos 4.1 y 4.2 de DB SI 3). La anchura de toda hoja de puerta estará comprendida entre 0.60 y 1.23 m, según la tabla 4.1 (DB SI 3).</i>									

En las zonas de riesgo especial del edificio, clasificadas según la tabla 2.1 (DB SI 1), se considera que sus puntos ocupables son origen de evacuación, y se limita a 25 m la longitud máxima hasta la salida de cada zona.

Además, se respetan las distancias máximas de los recorridos fuera de las zonas de riesgo especial, hasta sus salidas de planta correspondientes, determinadas en función del uso, altura de evacuación y número de salidas necesarias y ejecutadas.

Longitud y número de salidas de los recorridos de evacuación para las zonas de riesgo especial								
Local o zona	Planta	Nivel de riesgo ⁽¹⁾	Número de salidas ⁽²⁾		Longitud del recorrido ⁽³⁾ (m)		Anchura de las salidas ⁽⁴⁾ (m)	
			Norma	Proyecto	Norma	Proyecto	Norma	Proyecto
Cuarto de Máquinas	Planta Sótano	Bajo	1	2	25 + 25	10.9 + 18.4	0.80	0.80
Centro de Transformación	Planta Sótano	Bajo	1	2	25 + 25	0.8 + 6.6	0.80	0.80

Notas:

⁽¹⁾ Nivel de riesgo (bajo, medio o alto) de la zona de riesgo especial, según la tabla 2.1 (DB SI 1).

⁽²⁾ Número de salidas de planta exigidas y ejecutadas en la planta a la que pertenece la zona de riesgo especial, según la tabla 3.1 (DB SI 3).

⁽³⁾ Longitud máxima permitida y máxima en proyecto para los recorridos de evacuación de cada zona de riesgo especial, hasta la salida de la zona (tabla 2.2, DB SI 1), y hasta su salida de planta correspondiente, una vez abandonada la zona de riesgo especial, según la tabla 3.1 (DB SI 3).

⁽⁴⁾ Anchura mínima exigida tanto para las puertas de paso y las salidas de planta del recorrido de evacuación, en función de los criterios de dimensionado de los elementos de evacuación (punto 4.2 (DB SI 3)), como para las puertas dispuestas en proyecto. La anchura de toda hoja de puerta estará contenida entre 0.60 y 1.23 m, según la tabla 4.1 (DB SI 3).

9.8.3.-Acreditación del cumplimiento de las prescripciones según tipo de edificio.

Las distancias máximas de los recorridos de evacuación se reflejan en la tabla siguiente:

Longitud del recorrido de evacuación según el número de salidas.

Riesgo	1 salida recorrido único	2 salidas alternativas
Bajo(*)	35m(**)	50m
Medio	25m(***)	50m
Alto	-	25m

(*) Para actividades de producción o almacenamiento clasificadas como riesgo bajo nivel 1, en las que se justifique que los materiales implicados sean exclusivamente de clase A y los productos de construcción, incluidos los revestimientos, sean igualmente de clase A, podrá aumentarse la distancia máxima de los recorridos de evacuación hasta 100m.

(**) La distancia se podrá aumentar a 50m si la ocupación es inferior a 25 personas.

(***) La distancia se podrá aumentar a 35m si la ocupación es inferior a 25 personas.

Para nuestro caso, la distancia máxima a recorrer hasta una salida del edificio es inferior a 50 m y ya que el nivel de riesgo es medio tipo 3, pero con 2 salidas alternativas, por lo que se cumple lo establecido en el Reglamento de Seguridad Contra Incendios en Establecimientos Industriales.

El exterior del edificio dispone de una superficie suficiente para albergar a los ocupantes de la evacuación en el caso de que se produjese una emergencia.

9.8.4.-Dimensionado y protección de escaleras y pasos de evacuación.

Las escaleras previstas para evacuación se proyectan con las condiciones de protección necesarias en función de su ocupación, altura de evacuación y uso de los sectores de incendio a los que dan servicio, en base a las condiciones establecidas en la tabla 5.1 (DB SI 3).

Su capacidad y ancho necesario se establece en función de lo indicado en la tabla 4.1 (DB SI 3), sobre el dimensionado de los medios de evacuación del edificio.

Escaleras y pasillos de evacuación del edificio							
Escalera	Sentido de evacuación	Altura de evacuación (m) ⁽¹⁾	Protección ⁽²⁾⁽³⁾		Tipo de ventilación ⁽⁴⁾	Ancho y capacidad de la escalera ⁽⁵⁾	
			Norma	Proyecto		Ancho (m)	Capacidad (p)
Escalera_1	Ascendente	3.30	EP	EP	Por conductos	1.00	235
Escalera_1	Descendente	3.50	NP-C	P	Por conductos	1.00	214
Escalera_2	Ascendente	3.30	EP	EP	Por conductos	1.00	618
Escalera_2	Descendente	3.50	NP-C	P	Por conductos	1.00	939

Notas:

- ⁽¹⁾ Altura de evacuación de la escalera, desde el origen de evacuación más alejado hasta la planta de salida del edificio, según el Anejo DB SI A Terminología.
- ⁽²⁾ La resistencia al fuego de paredes, puertas y techos de las escaleras protegidas, así como la necesidad de vestíbulo de independencia cuando son especialmente protegidas, se detalla en el apartado de compartimentación en sectores de incendio, correspondiente al cumplimiento de la exigencia básica SI 1 Propagación interior.
- ⁽³⁾ La protección exigida para las escaleras previstas para evacuación, en función de la altura de evacuación de la escalera y de las zonas comunicadas, según la tabla 5.1 (DB SI 3), es la siguiente:
- NP := Escalera no protegida,
 - NP-C := Escalera no protegida pero sí compartimentada entre sectores de incendio comunicados,
 - P := Escalera protegida,
 - EP := Escalera especialmente protegida.
- ⁽⁴⁾ Para escaleras protegidas y especialmente protegidas, así como para pasillos protegidos, se dispondrá de protección frente al humo de acuerdo a alguna de las opciones recogidas en su definición en el Anejo DB SI A Terminología:
- Mediante ventilación natural; con ventanas practicables o huecos abiertos al exterior, con una superficie útil de al menos 1 m² por planta para escaleras o de 0.2·L m² para pasillos (siendo 'L' la longitud del pasillo en metros).
 - Mediante conductos independientes y exclusivos de entrada y salida de aire; cumpliendo tamaños, conexionado y disposición requeridos en el Anejo DB SI A Terminología.
 - Mediante sistema de presión diferencial conforme a UNE EN 12101-6:2006.
- ⁽⁵⁾ Ancho de la escalera en su desembarco y capacidad de evacuación de la escalera, calculada según criterios de asignación del punto 4.1 (DB SI 3), y de dimensionado según la tabla 4.1 (DB SI 3). La anchura útil mínima del tramo se establece en la tabla 4.1 de DB SU 1, en función del uso del edificio y de cada zona de incendio.

9.8.5.-Iluminación de los medios de evacuación.

La iluminación de cada zona o parte de un lugar de trabajo deberá adaptarse a las características de la actividad que se efectúe en ella, teniendo en cuenta:

- Los riesgos para la seguridad y salud de los trabajadores dependientes de las condiciones de visibilidad.
- Las exigencias visuales de las tareas desarrolladas.

Siempre que sea posible, los lugares de trabajo tendrán una iluminación natural, que deberá complementarse con una iluminación artificial cuando la primera, por sí sola, no garantice las condiciones de visibilidad adecuadas. En tales casos se utilizará preferentemente iluminación artificial general, complementada a su vez con una localizada cuando en zonas concretas se requieran niveles de iluminación elevados.

Los niveles mínimos de iluminación de los lugares de trabajo serán los establecidos en el Anexo IV del Real Decreto 486/1997 sobre Disposiciones Mínimas de Seguridad y Salud en los Lugares de Trabajo.

9.8.6.-Señalización de los medios de evacuación.

Conforme a lo establecido en el apartado 7 (DB SI 3), se utilizarán señales de evacuación, definidas en la norma UNE 23034:1988, dispuestas conforme a los siguientes criterios:

- a) Las salidas de recinto, planta o edificio tendrán una señal con el rótulo "SALIDA", excepto en edificios de uso 'Residencial Vivienda' o, en otros usos, cuando se trate de salidas de recintos cuya superficie no exceda de 50 m², sean fácilmente visibles desde todos los puntos de dichos recintos y los ocupantes estén familiarizados con el edificio.
- b) La señal con el rótulo "Salida de emergencia" se utilizará en toda salida prevista para uso exclusivo en caso de emergencia.
- c) Se dispondrán señales indicativas de dirección de los recorridos, visibles desde todo origen de evacuación desde el que no se perciban directamente las salidas o sus señales indicativas y, en particular, frente a toda salida de un recinto con ocupación mayor que 100 personas que acceda lateralmente a un pasillo.
- d) En los puntos de los recorridos de evacuación en los que existan alternativas que puedan inducir a error, también se dispondrán las señales antes citadas, de forma tal que quede claramente indicada la alternativa correcta. Tal es el caso de determinados cruces o bifurcaciones de pasillos, así como de aquellas escaleras que, en la planta de salida del edificio, continúen su trazado hacia plantas más bajas, etc.
- e) En dichos recorridos, junto a las puertas que no sean salida y que puedan inducir a error en la evacuación, debe disponerse la señal con el rótulo "Sin salida" en lugar fácilmente visible pero en ningún caso sobre las hojas de las puertas.

- f) Las señales se dispondrán de forma coherente con la asignación de ocupantes que se pretenda hacer a cada salida de planta, conforme a lo establecido en el apartado 4 (DB SI 3).

Las señales serán visibles incluso en caso de fallo en el suministro al alumbrado normal. Cuando sean fotoluminiscentes, sus características de emisión luminosa cumplirán lo establecido en las normas UNE 23035-1:2003, UNE 23035-2:2003 y UNE 23035-4:2003 y su mantenimiento se realizará conforme a lo establecido en la norma UNE 23035-3:2003.

9.8.7.-Control de humo de incendio.

Dada la presencia en el edificio de una zona de uso 'Aparcamiento', sin consideración de aparcamiento abierto, se instalará un sistema de control del humo de incendio capaz de garantizar dicho control durante la evacuación de los ocupantes, de forma que ésta se pueda llevar a cabo en condiciones de seguridad.

Según lo expuesto en el apartado 8 (DB SI 3), el sistema de control del humo en este caso puede compatibilizarse con el sistema de ventilación por extracción mecánica con aberturas de admisión de aire, previsto en el DB HS 3 Calidad del aire interior; ya que, además de las condiciones que allí se establecen para el mismo, cumple las siguientes condiciones especiales:

- a) El sistema será capaz de extraer un caudal de aire de 150 l/s por plaza de aparcamiento, activándose automáticamente en caso de incendio mediante una instalación de detección.
- b) Los ventiladores, incluidos los de impulsión para vencer pérdidas de carga y/o regular el flujo, tendrán una clasificación F_{300} 60.
- c) Los conductos que transcurran por un único sector de incendio tendrán una clasificación E_{300} 60. Los que atraviesen elementos separadores de sectores de incendio tendrán una clasificación EI 60.

9.9.- Cálculo de la ventilación y acreditación reglamentaria según el tipo de sector.

9.9.1.-Ventilación del local.

No procede.

9.10.- Riesgo de fuego forestal.

No procede.

9.11.- Dimensionamiento de la instalación contra incendios adoptada y acreditación o justificación del cumplimiento reglamentario.

El edificio dispone de los equipos e instalaciones de protección contra incendios requeridos según la tabla 1.1 de DB SI 4 Instalaciones de protección contra incendios. El diseño, ejecución, puesta en funcionamiento y mantenimiento de dichas instalaciones, así como sus materiales, componentes y equipos, cumplirán lo establecido, tanto en el artículo 3.1 del CTE, como en el Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios (RD. 1942/1993, de 5 de noviembre), en sus disposiciones complementarias y en cualquier otra reglamentación específica que les sea de aplicación.

En las zonas de riesgo especial del edificio, así como en las zonas del edificio cuyo uso previsto es diferente y subsidiario del principal ('Administrativo') y que, conforme a la tabla 1.1 (DB SI 1 Propagación interior), constituyen un sector de incendio diferente, se ha dispuesto la correspondiente dotación de instalaciones necesaria para el uso previsto de dicha zona, siendo ésta nunca inferior a la exigida con carácter general para el uso principal del edificio.

En las zonas de uso 'Aparcamiento' del edificio, se controla la presencia de monóxido de carbono mediante 3 detector(es) de CO, asociado(s) a 2 central(es) modular(es) de detección automática, según las especificaciones de la norma UNE 23300.

El sistema de detección automática se conecta al sistema de ventilación por extracción mecánica con aberturas de admisión de aire, previsto en el DB HS 3 Calidad del aire interior, para la puesta en marcha automática de los aspiradores mecánicos cuando se alcance una concentración de 100 ppm de monóxido de carbono.

9.11.1.-Sistema automático de detección de incendio.

El edificio contará con la instalación de un sistema automático de detección de incendios, ya que tiene una gran superficie con muchas zonas diferenciadas.

9.11.2.-Sistema manual de detección de incendios.

Se colocarán pulsadores de alarma del tipo NOTIFIER ACI-22MR distribuidos por el interior del recinto.

9.11.3.-Sistemas de comunicación de alarma.

Se colocarán sirenas exteriores del tipo NOTIFIER HSR-E24 en las puertas de entrada desde la calle, estas sirenas emiten señales acústicas y luminosas. En el interior del recinto se colocarán sirenas del tipo NOTIFIER NS3/R, dos por planta.

9.11.4.-Sistema de abastecimiento de agua contra incendios.

Se colocará un grupo de presión en el cuarto de maquinaria de la planta sótano que suministrará agua a las bocas de incendio equipadas situadas en las diferentes plantas del edificio.

9.11.5.-Sistemas hidratantes exteriores.

No procede.

9.11.6.-Extintores de incendios.

Se instalarán extintores de eficacia 21A-113B al inicio de los recorridos de evacuación y cada 15 metros de recorrido como mínimo.

También se colocarán extintores de CO2 cercano a las zonas de riesgo eléctrico, como son los cuadros eléctricos, cuadros de maquinarias,..., por existir riesgo de producirse fuego eléctrico.

9.11.7.-Instalación de bocas de incendio.

Se instalarán bocas de incendio equipadas (BIE's) del tipo NOTIFIER CR3-20 distribuidos por el interior del recinto.

9.11.8.-Sistemas de columna seca.

No procede.

9.11.9.-Sistemas de rociadores de agua.

No procede.

9.11.10.-Sistemas de agua pulverizada.

No procede.

9.11.11.-Sistemas de espuma física,

No procede.

9.11.12.-Sistemas de extinción por polvo.

No procede.

9.11.13.-Sistemas de extinción por agentes gaseosos.

No procede.

9.11.14.-Dotación de instalaciones de protección contra incendios en los sectores de incendio.

A continuación se muestran los elementos utilizados en cada sector:

Dotación de instalaciones de protección contra incendios en los sectores de incendio					
Dotación	Extintores portátiles ⁽¹⁾	Bocas de incendio equipadas ⁽²⁾	Columna seca	Sistema de detección y alarma ⁽³⁾	Instalación automática de extinción
Aparcamiento_1 (Uso 'Aparcamiento')					
Norma	Sí	Sí	No	Sí	No
Proyecto	Sí (8)	Sí (3)	No	Sí (19)	No
Centro de Visitas (Uso 'Administrativo')					
Norma	Sí	No	No	Sí	No
Proyecto	Sí (4)	Sí (2)	No	Sí (11)	No
Vestíbulo (Uso 'Vestíbulo')					
Norma	Sí	No	No	Sí	No
Proyecto	Sí (6)	Sí (4)	No	Sí (13)	No
Cuartos técnicos (Uso 'Cuarto Técnicos')					
Norma	Sí	No	No	Sí	No
Proyecto	Sí (5)	No	No	Sí (5)	No
Notas: ⁽¹⁾ Se indica el número de extintores dispuestos en cada sector de incendio. Con dicha disposición, los recorridos de evacuación quedan cubiertos, cumpliendo la distancia máxima de 15 m desde todo origen de evacuación, de acuerdo a la tabla 1.1, DB SI 4. ⁽²⁾ Se indica el número de equipos instalados, de 25 mm, de acuerdo a la tabla 1.1, DB SI 4. ⁽³⁾ Los sistemas de detección y alarma de incendio se distribuyen uniformemente en las zonas a cubrir, cumpliendo las disposiciones de la norma UNE 23007:96 que los regula. Los extintores que se han dispuesto, cumplen la eficacia mínima exigida: de polvo químico ABC polivalente, de eficacia 21A-113B-C. Además, se han dispuesto otros tipos de extintor con las siguientes características: de nieve carbónica CO2, de eficacia 34B					

9.11.15.-Dotación de instalaciones de protección contra incendios en las zonas de riesgo especial.

A continuación se muestran los elementos a utilizar en las zonas de riesgo especial:

Dotación de instalaciones de protección contra incendios en las zonas de riesgo especial				
Referencia de la zona	Nivel de riesgo	Extintores portátiles ⁽¹⁾	Bocas de incendio equipadas	Sector al que pertenece
Cuarto de Máquinas	Bajo	Sí (1 dentro, 1 fuera)	---	Aparcamiento_1
Centro de Transformación	Bajo	Sí (1 dentro, 1 fuera)	---	Aparcamiento_1
Notas: ⁽¹⁾ Se indica el número de extintores dispuestos dentro de cada zona de riesgo especial y en las cercanías de sus puertas de acceso. Con la disposición indicada, los recorridos de evacuación dentro de las zonas de riesgo especial quedan cubiertos, cumpliendo la distancia máxima de 15 m desde todo origen de evacuación para zonas de riesgo bajo o medio, y de 10 m para zonas de riesgo alto, en aplicación de la nota al pie 1 de la tabla 1.1, DB SI 4. Los extintores que se han dispuesto, cumplen la eficacia mínima exigida: de polvo químico ABC polivalente, de eficacia 21A-113B-C. Además, se han dispuesto otros tipos de extintor con las siguientes características: de nieve carbónica CO2, de eficacia 34B				

9.11.16.-Sistemas de alumbrado de emergencia.

Se va a realizar una instalación destinada a alumbrado de emergencia, que tiene como objetivo, asegurar la iluminación en los locales y accesos hasta las salidas, para una eventual evacuación del público o iluminar otros puntos que se señalen.

Nuestra instalación contará en aplicación de la ITC-BT-28 con alumbrado de seguridad, que realizarán las siguientes funciones.

9.11.16.1.- Alumbrado de evacuación.

Está previsto para garantizar el reconocimiento y la utilización de los medios o rutas de evacuación cuando los locales estén o puedan estar ocupados.

En las rutas de evacuación, debe de proporcionar, a nivel de suelo y en el eje de los pasos principales, una iluminancia mínima de 1 lux.

En los puntos en los que estén situados los equipos de protección contra incendios que exija la utilización manual y en los cuadros de distribución del alumbrado, la iluminancia mínima será de 5 lux.

La relación entre iluminancia máxima y la mínima en el eje de los pasos principales será menor de 40.

El alumbrado de evacuación deberá poder funcionar, cuando se produzca el fallo de la alimentación normal, como mínimo durante una hora, proporcionando la iluminancia prevista.

9.11.16.2.- Alumbrado ambiente o anti-pánico.

Es la parte del alumbrado de seguridad previsto para evitar todo riesgo de pánico y proporcionar una iluminación ambiente adecuada que permita a los ocupantes identificar y acceder a las rutas de evacuación e identificar obstáculos.

El alumbrado ambiente anti-pánico debe proporcionar una iluminancia horizontal mínima de 0.5 lux en todo el espacio considerado, desde el suelo hasta una altura de 1m.

La relación entre la iluminancia máxima y la mínima en todo el espacio considerado será menor de 40.

El alumbrado ambiente o anti-pánico deberá poder funcionar, cuando se produzca el fallo de la alimentación normal, como mínimo durante una hora, proporcionando la iluminancia prevista.

9.11.16.3.- Justificación de los equipos instalados.

Los equipos a instalar son equipos autónomos.

Estos equipos deben cumplir con lo establecido en el punto 3.4.1 de la ITC-BT-28, según el cual, las luminarias que proporcionan alumbrado de emergencia de tipo permanente o no permanente en la que todos los elementos, tales como la batería, la lámpara, el conjunto de mando y los dispositivos de verificación y control, si existen, están contenidos dentro de la luminaria o a una distancia inferior a 1 m de ella.

Los aparatos autónomos destinados a alumbrado de emergencia deberán cumplir las normas UNE-EN 60.598 -2-22 y la norma UNE 20.392 o UNE 20.062, según sea la luminaria para lámparas fluorescentes o incandescentes.

Se han seleccionado luminarias, que cumplen con lo normativamente establecido.

Con estas luminarias se alcanza en nivel de iluminación exigido anteriormente.

9.11.17.-Señalización.

Los medios de protección contra incendios de utilización manual (extintores, bocas de incendio, hidrantes exteriores, pulsadores manuales de alarma y dispositivos de disparo de sistemas de extinción) están señalizados mediante las correspondientes señales definidas en la norma UNE 23033-1. Las dimensiones de dichas señales, dependiendo de la distancia de observación, son las siguientes:

- 210x210 mm cuando la distancia de observación no exceda de 10m.

- 420x420 mm cuando la distancia de observación esté entre 10 y 20 m.

- 594x594 mm cuando la distancia de observación esté entre 20 y 30 m.

Las señales serán visibles, incluso en caso de fallo en el suministro eléctrico del alumbrado normal, mediante el alumbrado de emergencia o por fotoluminiscencia. Para las señales fotoluminiscentes, sus características de emisión luminosa cumplen lo establecido en las normas UNE 23035-1:2003, UNE 23035-2:2003 y UNE 23035-4:2003 y su mantenimiento se realizará conforme a lo establecido en la norma UNE 23035-3:2003.

9.12.- Condiciones de aproximación, entorno y accesibilidad por fachada.

Como la altura de evacuación del edificio es inferior a 9 m, según el punto 1.2 (CTE DB SI 5) no es necesario justificar las condiciones de accesibilidad por fachada para el personal del servicio de extinción de incendio; tampoco se precisa la justificación de las condiciones del vial de aproximación, ni del espacio de maniobra para los bomberos, a disponer en las fachadas donde se sitúan los accesos al edificio.

9.13.- Comparativa de los sistemas de control de incendio.

Los sistemas de contra incendios presentes en el mercado ahora mismo se diferencian por la tecnología utilizada en ellos. Estos sistemas pueden ser convencionales o analógicos.

Sistemas convencionales

La detección de incendios convencional es aquella cuyos elementos (detectores, pulsadores, etc.) se agrupan por zonas. Cuando una zona de detección o de alarma manual entra en alarma, se produce el aviso acústico y luminoso a través de las sirenas.

Este tipo de instalaciones de detección nos indica únicamente la zona donde se produce la alarma y cada una de estas zonas alberga un número relativamente alto de detectores.

Las instalaciones de detección de incendios convencionales son concebidas para una máxima duración y un mínimo mantenimiento, además de su facilidad de manejo, por lo que son muy comunes en pequeños locales comerciales y garajes de viviendas, debido a las pequeñas dimensiones del local o el carácter diáfano del mismo por lo que no es difícil la localización del elemento en alarma, además de ser una instalación de obligado montaje en prácticamente todos los locales citados anteriormente.

Sistemas analógicos

La detección de incendios analógica reconoce individualmente a cada uno de los detectores, pulsadores, sirenas o módulos que la conforman, por lo que a la hora de reflejar una alarma, nos indica el punto exacto donde ésta se produce, ya que previamente y mediante programación, se nombran todos los elementos. Esto hace que sea, sin duda, el tipo de instalación más adecuado para grandes edificios administrativos, hoteles, hospitales, etc, donde sería muy difícil la localización del punto de alarma con una detección por zonas debido a la gran compartimentación de estos edificios. Además, la detección de incendios analógica permite el control de elementos de otras instalaciones que tengan un rol importante a la hora de una posible evacuación del edificio, como son puertas cortafuegos de emergencia, sistemas de climatización, etc. Asimismo en un sistema de detección analógico se pueden integrar centrales de detección convencional o de extinción automática por gases, y ser controladas desde la misma central analógica, lo que hace de este sistema el más completo en cuanto a instalaciones de detección de incendios se refiere.

Estos dos tipos de instalaciones están diseñadas para detectar y/o dar aviso acústico de una alarma de incendios. Una vez detectado el incendio se procede de manera contratada con la Central Receptora de Alarmas, dándose aviso al cliente, Policía o bien Cuerpo de Bomberos.

9.14.- Elección de los sistemas de contraincendios.

Como se ha podido observar, el sistema de incendios analógico requiere de una instalación más compleja que el sistema convencional pero es mucho más eficiente en cuanto a tiempo de respuesta del Cuerpo de Bomberos, lo que conlleva a reducir las pérdidas de bienes materiales, inmuebles y, sobre todo, vidas humanas.

Por otro lado, hay que analizar qué tipo de detectores usaremos, ya que para éstos también tenemos diferentes tecnologías. Los detectores pueden ser:

- Detectores térmicos: se activan al alcanzarse una determinada temperatura fija en el ambiente.
- Detector fotoeléctrico: basados en células fotoeléctricas que al oscurecerse por el humo se activan.
- Detector óptico de humo: basados en la refracción de la luz en una cámara oscura, lo que permite que al producirse el cambio de luz se activen.
- Detector termovelocimétrico: se activa cuando se detecta que la temperatura ambiente se incrementa rápidamente.
- Detector combinado térmico-óptico: combina las tecnologías de los detectores ópticos y térmicos.
- Detector combinado térmico-fotoeléctrico: combina las tecnologías de los detectores ópticos y fotoeléctricos.

Además de las características de las diferentes tecnologías para la detección de incendios, también realizaremos un estudio económico para observar la diferencia de precios entre el sistema convencional y el analógico.

ELEMENTOS	SISTEMA CONVENCIONAL	SISTEMA ANALÓGICO
CENTRAL DE INCENDIOS	192.18 €	971.26 €
DETECTOR TERMOVELOCIMÉTRICO	22.94 €	69.20 €
DETECTOR COMBINADO ÓPTICO-TÉRMICO	38.25 €	47.11 €
PULSADOR	20.34 €	38.31 €
SIRENA INTERIOR	24.56 €	51.71 €
SIRENA EXTERIOR	45.45 €	82.99 €

Con todo lo mencionado anteriormente, para nuestro edificio de oficinas se adoptará la medida de colocar un sistema de detección de incendios convencional, ya que la única zona de peligro en el edificio sería la del laboratorio porque las demás salas no tienen un riesgo alto de incendio. Además, el precio de la instalación con el sistema convencional nos saldrá bastante más económico, y teniendo en cuenta también el tiempo de respuesta para sofocar el incendio, éste es mayor que si colocamos un sistema analógico, pero por otro lado, no hay un alto riesgo de producirse pérdidas humanas ni materiales porque no hay elementos que provoquen una combustión rápida del fuego.

Por otro lado, los detectores elegidos son los de tipo combinado térmico-óptico, porque por su combinación de tecnologías son los más adecuados para esta instalación, porque cubre los incendios rápidos de baja opacidad y los incendios lentos de alta opacidad.

Presupuesto.

10.- Presupuesto contra incendios.

10.1.- Presupuesto parcial.

Nº	UD	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	TOTAL
1.1	Ud	<p>A) Descripción: Suministro e instalación de grupo de presión de agua contra incendios, formado por: una bomba principal centrífuga de un escalón y de una entrada, cuerpo de impulsión de fundición GG25 en espiral con patas de apoyo y soporte cojinete con pata de apoyo, aspiración axial y boca de impulsión radial hacia arriba, rodete radial de fundición GG25, cerrado, compensación hidráulica mediante orificios de descarga en el rodete, soporte con rodamientos de bolas lubricados de por vida, estanqueidad del eje mediante cierre mecánico según DIN 24960, eje y camisa de eje de acero inoxidable AISI 420, accionada por motor asíncrono de 2 polos de 11 kW, aislamiento clase F, protección IP 55, para alimentación trifásica a 400/690 V; una bomba auxiliar jockey con cuerpo de bomba de acero inoxidable AISI 304, eje de acero inoxidable AISI 416, cuerpos de aspiración e impulsión y contrabridas de hierro fundido, difusores de policarbonato con fibra de vidrio, cierre mecánico, accionada por motor eléctrico de 1,85 kW; depósito hidroneumático de 20 l; bancada metálica; válvulas de corte, antirretorno y de aislamiento; manómetros; presostatos; cuadro eléctrico de fuerza y control para la operación totalmente automática del grupo, según UNE 23500; soporte metálico para cuadro eléctrico; colector de impulsión; montado, conexionado y probado en fábrica, con caudalímetro para grupo contra incendios de tipo rotámetro de lectura directa, precisión del 10%, fabricado en una sola pieza de acrílico y flotador inoxidable. Incluso p/p de uniones, soportes, codos, manguitos, tes, piezas especiales y accesorios. Totalmente montado, conexionado y probado por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).</p> <p>B) Incluye: Replanteo. Colocación y fijación del grupo de presión. Colocación y fijación de tuberías y accesorios. Conexionado. Realización de pruebas de servicio.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	1,00	5.995,70	5.995,70 €
1.2	m	<p>A) Descripción: Suministro e instalación de red aérea de distribución de agua para abastecimiento de los equipos de extinción de incendios, formada por tubería de acero negro con soldadura longitudinal, de 1 1/4" DN 32 mm de diámetro, unión roscada, sin calorifugar, que arranca desde la fuente de abastecimiento de agua hasta cada equipo de extinción de incendios. Incluso p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales, raspado y limpieza de óxidos, mano de imprimación antioxidante de al menos 50 micras de espesor, y dos manos de esmalte rojo de al menos 40 micras de espesor cada una. Totalmente montada, conexionada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).</p> <p>B) Incluye: Replanteo del recorrido de las tuberías, accesorios y piezas especiales. Raspado y limpieza de óxidos. Aplicación de imprimación antioxidante y esmalte. Colocación y fijación de tuberías, accesorios y piezas especiales. Realización de pruebas de servicio.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	30,46	22,62	689,01 €

Nº	UD	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	TOTAL
1.3	m	<p>A) Descripción: Suministro e instalación de red aérea de distribución de agua para abastecimiento de los equipos de extinción de incendios, formada por tubería de acero negro con soldadura longitudinal, de 2" DN 50 mm de diámetro, unión roscada, sin calorifugar, que arranca desde la fuente de abastecimiento de agua hasta cada equipo de extinción de incendios. Incluso p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales, raspado y limpieza de óxidos, mano de imprimación antioxidante de al menos 50 micras de espesor, y dos manos de esmalte rojo de al menos 40 micras de espesor cada una. Totalmente montada, conexiónada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).</p> <p>B) Incluye: Replanteo del recorrido de las tuberías, accesorios y piezas especiales. Raspado y limpieza de óxidos. Aplicación de imprimación antioxidante y esmalte. Colocación y fijación de tuberías, accesorios y piezas especiales. Realización de pruebas de servicio.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	173,37	32,59	5.650,13 €
1.4	m	<p>A) Descripción: Suministro e instalación de red aérea de distribución de agua para abastecimiento de los equipos de extinción de incendios, formada por tubería de acero negro con soldadura longitudinal, de 2 1/2" DN 63 mm de diámetro, unión roscada, sin calorifugar, que arranca desde la fuente de abastecimiento de agua hasta cada equipo de extinción de incendios. Incluso p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales, raspado y limpieza de óxidos, mano de imprimación antioxidante de al menos 50 micras de espesor, y dos manos de esmalte rojo de al menos 40 micras de espesor cada una. Totalmente montada, conexiónada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).</p> <p>B) Incluye: Replanteo del recorrido de las tuberías, accesorios y piezas especiales. Raspado y limpieza de óxidos. Aplicación de imprimación antioxidante y esmalte. Colocación y fijación de tuberías, accesorios y piezas especiales. Realización de pruebas de servicio.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	33,08	39,56	1.308,64 €
1.5	Ud	<p>A) Descripción: Suministro e instalación de boca de incendio equipada (BIE) de 25 mm (1") de superficie, compuesta de: armario construido en chapa blanca de 1,2 mm de espesor, acabado con pintura epoxi color rojo RAL 3000 y puerta semiciega con ventana de metacrilato de chapa blanca de 1,2 mm de espesor, acabado con pintura epoxi color rojo RAL 3000; devanadera metálica giratoria fija, pintada en rojo epoxi, con alimentación axial; manguera semirrígida de 20 m de longitud; lanza de tres efectos (cierre, pulverización y chorro compacto) construida en plástico ABS y válvula de cierre tipo esfera de 25 mm (1"), de latón, con manómetro 0-16 bar, colocada en paramento. Incluso accesorios y elementos de fijación. Totalmente montada, conexiónada y probada.</p> <p>B) Incluye: Replanteo de la BIE, coordinado con el resto de instalaciones o elementos que puedan tener interferencias. Fijación del armario al paramento. Conexión a la red de distribución de agua.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	12,00	414,43	4.973,16 €

Nº	UD	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	TOTAL
1.6	Ud	<p>A) Descripción: Suministro e instalación de sistema de detección y alarma de incendios, convencional, formado por central de detección automática de incendios con una capacidad máxima de 2 zonas de detección, 129 detectores combinados térmico-óptico, 12 detectores iónicos de humos, 35 pulsadores de alarma con señalización luminosa tipo rearmable y tapa de plástico basculante, 6 sirenas interiores con señal acústica, 2 sirenas exteriores con señal óptica y acústica y canalización de protección de cableado fija en superficie formada por tubo de PVC rígido, blindado, roscable, de color negro, con IP 547. Incluso cableado con cable unipolar no propagador de la llama libre de halógenos y cuantos accesorios sean necesarios para su correcta instalación. Totalmente montado, conexionado y probado.</p> <p>B) Incluye: Replanteo de la canalización eléctrica y elementos que componen la instalación. Tendido y fijación de la canalización de protección del cableado. Colocación del hilo guía en la canalización de protección. Tendido de cables. Fijación, montaje y conexionado de detectores y pulsadores.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	1,00	21.715,64	21.715,64 €
1.7	Ud	<p>A) Descripción: Suministro y colocación de placa de señalización de equipos contra incendios, de poliestireno fotoluminiscente, de 210x210 mm.</p> <p>B) Incluye: Replanteo. Colocación y fijación al paramento mediante elementos de anclaje.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	67,00	6,84	458,28 €
1.8	Ud	<p>A) Descripción: Suministro y colocación de placa de señalización de equipos contra incendios, de poliestireno fotoluminiscente, de 420x420 mm.</p> <p>B) Incluye: Replanteo. Colocación y fijación al paramento mediante elementos de anclaje.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	1,00	10,96	10,96 €
1.9	Ud	<p>A) Descripción: Suministro y colocación de placa de señalización de equipos contra incendios, de poliestireno fotoluminiscente, de 594x594 mm.</p> <p>B) Incluye: Replanteo. Colocación y fijación al paramento mediante elementos de anclaje.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	1,00	13,66	13,66 €
1.10	Ud	<p>A) Descripción: Suministro y colocación de placa de señalización de medios de evacuación, de poliestireno fotoluminiscente, de 210x210 mm.</p> <p>B) Incluye: Replanteo. Colocación y fijación al paramento mediante elementos de anclaje.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	1,00	6,84	6,84 €

Nº UD	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	TOTAL
1.11 Ud	<p>A) Descripción: Suministro y colocación de extintor portátil de polvo químico ABC polivalente antibrasa, con presión incorporada, de eficacia 21A-113B-C, con 6 kg de agente extintor, con manómetro y manguera con boquilla difusora. Incluso soporte y accesorios de montaje. Totalmente montado.</p> <p>B) Incluye: Replanteo de la situación del extintor. Colocación y fijación del soporte. Colocación del extintor.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	19,00	48,01	912,19 €
1.12 Ud	<p>A) Descripción: Suministro y colocación de extintor portátil de nieve carbónica CO2, de eficacia 34B, con 2 kg de agente extintor, con vaso difusor. Incluso soporte y accesorios de montaje. Totalmente montado.</p> <p>B) Incluye: Replanteo de la situación del extintor. Colocación y fijación del soporte. Colocación del extintor.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	3,00	87,55	262,65 €
1.13 Ud	<p>A) Descripción: Suministro e instalación de sistema de detección automática de monóxido de carbono (CO) formado por central con una capacidad máxima de 1 zona de detección, detector de monóxido de carbono, y canalización con tubo de protección colocado superficialmente de PVC rígido, blindado. Incluso cableado con conductores de cobre y cuantos accesorios sean necesarios para su correcta instalación. Totalmente montado, conexionado y probado.</p> <p>B) Incluye: Replanteo de la canalización eléctrica y elementos que componen la instalación. Tendido y fijación del tubo de protección del cableado. Tendido de cables. Montaje y conexionado de detectores y central.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	1,00	466,39	466,39 €
1.14 Ud	<p>A) Descripción: Suministro e instalación de sistema de detección automática de monóxido de carbono (CO) formado por central con una capacidad máxima de 1 zona de detección, 6 detectores de monóxido de carbono, y canalización con tubo de protección colocado superficialmente de PVC rígido, blindado. Incluso cableado con conductores de cobre y cuantos accesorios sean necesarios para su correcta instalación. Totalmente montado, conexionado y probado.</p> <p>B) Incluye: Replanteo de la canalización eléctrica y elementos que componen la instalación. Tendido y fijación del tubo de protección del cableado. Tendido de cables. Montaje y conexionado de detectores y central.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	1,00	1.255,27	1.255,27 €
TOTAL PRESUPUESTO INSTALACIONES CONTRA INCENDIOS:				43.718,52 €

El presupuesto asciende a un total de **CUARENTA Y TRES MIL SETECIENTOS DIECIOCHO EUROS CON CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS.**

Planos.

11.- Planos contra incendios.

Los planos se adjuntan en la carpeta planos.

Proyecto de Climatización.

12.- Memoria.

12.1.- Antecedentes.

D. Roberto Manuel Martínez Nicolás, redacta el presente proyecto de **Climatización** para un centro de visitas industrial.

12.2.- Legislación aplicable.

- Ley 21/1992, de 16 de julio, de Industria ([BOE núm. 176, de 23 de julio de 1992](#)).
- Reglamento de Instalaciones Térmicas en Edificios. Real Decreto 1027/2007, de 20 julio, modificado por Real Decreto 1826/2009, de 27 noviembre y por Real Decreto 249/2010, de 5 marzo.
- Orden de 9 de septiembre de 2002 de la Consejería de Ciencia, Tecnología, Industria y Comercio por la que se adoptan medidas de normalización en la tramitación de expedientes en materia de Industria, Energía y Minas ([BORM núm. 218, de 19 de septiembre de 2002](#), con [corrección de errores en BORM núm. 235, de 9 de octubre de 2002](#)).
- Resolución de 4 de noviembre de 2002, de la Dirección General de Industria, Energía y Minas, por la que se desarrolla la Orden de 9 de septiembre de 2002 de la Consejería de Ciencia, Tecnología, Industria y Comercio por la que se adoptan medidas de normalización en la tramitación de expedientes en materia de Industria, Energía y Minas ([BORM núm. 284, de 10 de diciembre de 2002](#), con [corrección de errores en BORM núm. 85, de 12 de abril de 2003](#)).
- Decreto 20/2003, de 21 de marzo, sobre criterios de actuación en materia de seguridad industrial y procedimientos para la puesta en servicio de instalaciones en el ámbito territorial de la Región de Murcia ([BORM núm. 75, de 1 de abril de 2003](#), con [corrección de errores en BORM núm. 79, de 5 de abril de 2003](#)).
- Resolución de la Dirección General de Industria, Energía y Minas mediante la que se establece la obligación de presentar el Certificado de Fabricación o la Declaración CE en ciertas Instalaciones Frigoríficas y de Aire Acondicionado ([BORM núm. 130, de 6 de junio de 2001](#)).
- CTE y sus DB correspondientes.
- Normas UNE de aplicación.
- Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico de baja tensión ([BOE núm. 224, de 18 de septiembre de 2002](#)).

12.3.- Descripción del edificio.

12.3.1.-Uso del edificio.

El uso que se le va a dar a la instalación es el de un centro de visitas, siendo por tanto calificado conforme Centro Administrativo, considerando este uso en todas las aplicaciones reglamentarias que son de obligado cumplimiento.

12.3.2.-Ocupación máxima según CTE.

Se ha calculado una ocupación en los recintos climatizados conforme a las tablas del CTE, considerando los valores establecidos para centros administrativos de **167 personas**.

12.3.3.-Número de plantas y uso de las distintas dependencias.

El edificio tiene tres plantas:

- Planta Sótano. Esta planta está bajo el nivel general de la vía pública, el uso general es el de garaje, salvo las estancias destinadas a almacén y a cuartos de maquinaria descritas en los planos.

- Planta Baja. Está sobre nivel de calle, con ventanas a ambos lados del edificio, su uso general es el de administrativo, salvo los recintos destinados a comedor y vestuarios, indicados en los planos.
- Planta Primera. Destinada a un uso general de tipo administrativo, excepto las zonas indicadas en los planos como vestuarios.

12.3.4.-Superficies y volúmenes por planta. Parciales y totales.

Se describen las superficies y volúmenes en los planos y en el anejo de cargas correspondiente a cada estancia.

12.3.5.-Edificaciones colindantes.

El edificio se encuentra totalmente aislado.

12.3.6.-Horario de apertura y cierre del edificio.

El horario del edificio es de 9h a 20 h de lunes a viernes.

12.3.7.-Orientación.

El edificio es aislado, presentando fachadas a todas las orientaciones, siendo la orientación de las fachadas más grandes N-S.

12.3.8.-Locales sin climatizar.

Los locales que no están normalmente habitados, tales como huecos de escaleras, rellanos de ascensores, cuartos de servicio (contadores, limpieza etc.), salas de máquinas, pasillos y locales similares no deben climatizarse, salvo cuando se empleen fuentes de energía renovables o gratuitas o, cuando se produzcan un consumo de energía convencional y quede justificado su tratamiento.

12.3.9.-Descripción de los cerramientos arquitectónicos.

Corresponde al proyecto arquitectónico la definición de estos cerramientos. Se ha considerado en el cálculo que todas las superficies y huecos cumplen lo establecido en el CTE.

12.4.- Descripción de la instalación.

12.4.1.-Horario de funcionamiento.

El funcionamiento del edificio será de 8:00-20:00 todos los meses del año.

12.4.2.-Sistema de instalación elegido.

12.4.2.1.- Climatización.

Para la climatización se ha elegido un sistema aire-agua, con dos máquinas enfriadoras en la cubierta de la planta primera, conforme se indica en los planos, que enfrían el agua. Estas máquinas tienen una capacidad de 8600 l/h cada una, desde las cuales se alimenta a una bomba para que nos den el salto de presión necesario para toda la red.

La red de conductos irá siempre calorifugada y con protección mecánica. Esta instalación, en su mayor parte, transcurrirá por el interior de los recintos, aunque en la cubierta irá vista.

En cada recinto climatizado tendremos los fancoils, de techo, sobre estructura metálica que permitan su agarre al techo. El retorno y la impulsión se realizarán a través de sus correspondientes rejillas de retorno e impulsión. Estos fancoils están diseñados y calculados con una potencia suficiente para satisfacer las cargas térmicas de cada estancia.

12.4.2.2.- Ventilación.

La red de ventilación se realiza por conductos, desde una unidad Rooftop con bomba de calor, situada en la cubierta de la planta primera, como se indica en los planos. Esta máquina actúa como climatizadora, y además, está dotada de recuperación de calor, free-cooling y unidad de enfriamiento para acondicionar el aire de aporte.

Se distribuye todo el aire por conductos en anillo cerrado por la planta baja y por la planta primera. Los conductos irán calorifugados para minimizar las pérdidas de energía.

Cada estancia tendrá una compuerta de regulación controlada por un sistema de medición de CO₂, que marcará el caudal necesario de aporte en función de la demanda de cada estancia, en función de su ocupación. De esta forma controlamos la energía aportada en cada local, aportando la estrictamente necesaria en cada momento.

12.5.- Exigencia de Bienestar e Higiene.

Se desarrolla en el anexo correspondiente.

12.6.- Exigencia de eficiencia energética.

Se desarrolla en el anexo correspondiente.

12.7.- Sala de máquinas según norma UNE aplicable.

No hay sala de máquinas en la instalación.

12.8.- Sistema de producción de agua caliente sanitaria.

No es objeto de este proyecto.

12.9.- Prevención de ruidos y vibraciones.

Todas las unidades exteriores irán sobre bancada y con sistema de amortiguación.

Las rejillas de distribución y las unidades interiores, cumplirán lo establecido en el CTE-DB-HR.

Las velocidades de aire en los conductos no superarán los límites establecidos a fin de que la circulación del fluido no resulte molesta para los ocupantes.

Las redes de conductos que entran en las estancias, dispondrán de un tramo de goma que impida la transmisión de vibraciones al recinto climatizado.

12.10.- Medidas adoptadas para la prevención de la legionela.

- No se dispone de sistema productor de aerosoles.
- La bandeja de condensados de las unidades climatizadoras se limpiará cada tres meses.

12.11.- Protección del medio ambiente.

Las unidades de bomba de calor utilizarán refrigerantes respetuosos con el medio ambiente. La carga y descarga de estas unidades se realizará mediante botellas.

12.12.- Justificación del cumplimiento del CTE-DB-SI.

El cumplimiento de este apartado viene descrito en el anexo correspondiente del proyecto constructivo.

12.13.- Instalación eléctrica.

La instalación viene descrita en el proyecto eléctrico de la instalación.

Se alimentarán los cuadros de cada una de las máquinas, viniendo las máquinas con sus propios cuadros de alimentación y maniobra.

Anexo I: Exigencia de bienestar e higiene.

13.- EXIGENCIA DE BIENESTAR E HIGIENE

13.1.- Justificación del cumplimiento de la exigencia de calidad del ambiente del apartado 1.4.1

La exigencia de calidad térmica del ambiente se considera satisfecha en el diseño y dimensionamiento de la instalación térmica. Por tanto, todos los parámetros que definen el bienestar térmico se mantienen dentro de los valores establecidos.

En la siguiente tabla aparecen los límites que cumplen en la zona ocupada.

Parámetros	Límite
Temperatura operativa en verano (°C)	$23 \leq T \leq 25$
Humedad relativa en verano (%)	$45 \leq HR \leq 60$
Temperatura operativa en invierno (°C)	$21 \leq T \leq 23$
Humedad relativa en invierno (%)	$40 \leq HR \leq 50$
Velocidad media admisible con difusión por mezcla (m/s)	$V \leq 0.14$
Velocidad media admisible con difusión por desplazamiento (m/s)	$V \leq 0.11$

A continuación se muestran los valores de condiciones interiores de diseño utilizadas en el proyecto:

Referencia	Condiciones interiores de diseño		
	Temperatura de verano	Temperatura de invierno	Humedad relativa interior
Laboratorio	24	21	50
Local de reprografía	24	21	50
Oficinas	24	21	50
Sala de reuniones	24	21	50
Salones	24	21	50
Vestuario	24	21	50
Vestíbulo de entrada	24	21	50

13.2.- Justificación del cumplimiento de la exigencia de calidad del aire interior del apartado 1.3.2

13.2.1.-Categorías de calidad del aire interior

En función del edificio o local, la categoría de calidad de aire interior (IDA) que se deberá alcanzar será como mínimo la siguiente:

IDA 1 (aire de óptima calidad): hospitales, clínicas, laboratorios y guarderías.

IDA 2 (aire de buena calidad): oficinas, residencias (locales comunes de hoteles y similares, residencias de ancianos y estudiantes), salas de lectura, museos, salas de tribunales, aulas de enseñanza y asimilables y piscinas.

IDA 3 (aire de calidad media): edificios comerciales, cines, teatros, salones de actos, habitaciones de hoteles y similares, restaurantes, cafeterías, bares, salas de fiestas, gimnasios, locales para el deporte (salvo piscinas) y salas de ordenadores.

IDA 4 (aire de calidad baja).

13.2.2.-Caudal mínimo de aire exterior

El caudal mínimo de aire exterior de ventilación necesario se calcula según el método indirecto de caudal de aire exterior por persona y el método de caudal de aire por unidad de superficie, especificados en la instrucción técnica I.T.1.1.4.2.3.

Se describe a continuación la ventilación diseñada para los recintos utilizados en el proyecto.

Referencia	Caudales de ventilación	Calidad del aire interior
	Por persona(m³/h)	IDA / IDA min.(m³/h)
Laboratorio	45.0	IDA 2
Local de reprografía	45.0	IDA 2
Oficinas	45.0	IDA 2
Salas de reuniones	45.0	IDA 2
Salones	45.0	IDA 2
Vestuarios	45.0	IDA 2
Vestíbulo de entrada	45.0	IDA 2

13.2.2.1.- Filtración de aire exterior

El aire exterior de ventilación se introduce al edificio debidamente filtrado según el apartado I.T.1.1.4.2.4. Se ha considerado un nivel de calidad de aire exterior para toda la instalación ODA 2, aire con altas concentraciones de partículas.

Las clases de filtración empleadas en la instalación cumplen con lo establecido en la tabla 1.4.2.5 para filtros previos y finales.

Filtros previos:

	IDA 1	IDA 2	IDA 3	IDA 4
ODA 1	F7	F6	F6	G4
ODA 2	F7	F6	F6	G4
ODA 3	F7	F6	F6	G4
ODA 4	F7	F6	F6	G4
ODA 5	F6/GF/F9	F6/GF/F9	F6	G4

Filtros finales:

	IDA 1	IDA 2	IDA 3	IDA 4
ODA 1	F9	F8	F7	F6
ODA 2	F9	F8	F7	F6
ODA 3	F9	F8	F7	F6
ODA 4	F9	F8	F7	F6
ODA 5	F9	F8	F7	F6

13.2.2.2.- Aire de extracción

En función del uso del edificio o local, el aire de extracción se clasifica en una de las siguientes categorías:

AE 1 (bajo nivel de contaminación): aire que procede de los locales en los que las emisiones más importantes de contaminantes proceden de los materiales de construcción y decoración, además de las personas. Está excluido el aire que procede de locales donde se permite fumar.

AE 2 (moderado nivel de contaminación): aire de locales ocupados con más contaminantes que la categoría anterior, en los que, además, no está prohibido fumar.

AE 3 (alto nivel de contaminación): aire que procede de locales con producción de productos químicos, humedad, etc.

AE 4 (muy alto nivel de contaminación): aire que contiene sustancias olorosas y contaminantes perjudiciales para la salud en concentraciones mayores que las permitidas en el aire interior de la zona ocupada.

Se describe a continuación la categoría de aire de extracción que se ha considerado para cada uno de los recintos de la instalación:

Referencia	Categoría
Local de reprografía	AE1
Oficinas	AE1
Sala de reuniones	AE1
Vestíbulo de entrada	AE1

13.2.3.-Justificación del cumplimiento de la exigencia de higiene del apartado 1.3.3

La instalación interior de ACS se ha dimensionado según las especificaciones establecidas en el Documento Básico HS-4 del Código Técnico de la Edificación.

13.2.4.-Justificación del cumplimiento de la exigencia de calidad acústica del apartado 1.3.4

La instalación térmica cumple con la exigencia básica HR Protección frente al ruido del CTE conforme a su documento básico.

Anexo II: Exigencia de eficiencia energética.

14.- JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA DE EFICIENCIA ENERGÉTICA EN LA GENERACIÓN DE CALOR Y FRÍO DEL APARTADO 1.2.4.1

14.1.- EXIGENCIA DE EFICIENCIA ENERGÉTICA

14.1.1.-Justificación del cumplimiento de la exigencia de eficiencia energética en la generación de calor y frío del apartado 1.2.4.1

14.1.1.1.- Generalidades

Las unidades de producción del proyecto utilizan energías convencionales ajustándose a la carga máxima simultánea de las instalaciones servidas considerando las ganancias o pérdidas de calor a través de las redes de tuberías de los fluidos portadores, así como el equivalente térmico de la potencia absorbida por los equipos de transporte de fluidos.

14.1.2.- Cargas térmicas

14.1.2.1.- Cargas máximas simultáneas

A continuación se muestra el resumen de la carga **máxima** simultánea para cada uno de los conjuntos de recintos:

Refrigeración

Conjunto: Edificio												
Recinto	Planta	Subtotales			Carga interna		Ventilación			Potencia térmica		
		Estructural (kcal/h)	Sensible interior (kcal/h)	Total interior (kcal/h)	Sensible (kcal/h)	Total (kcal/h)	Caudal (m³/h)	Sensible (kcal/h)	Carga total (kcal/h)	Por superficie (kcal/(h·m²))	Sensible (kcal/h)	Total (kcal/h)
Vestuarios	Planta baja	64.38	4419.98	4599.80	4618.89	4798.71	242.46	302.93	934.92	32.25	4921.82	5733.63
Vestuarios 2	Planta baja	16.10	2603.76	2693.67	2698.46	2788.37	104.05	130.00	401.21	41.80	2828.46	3189.57
Comedor	Planta baja	38.25	5779.50	7018.25	5992.29	7231.04	28.80	11.15	92.60	42.25	6003.43	7323.63
Sala de espera	Planta baja	6.51	2893.92	3763.05	2987.44	3856.57	1281.64	1741.07	5322.67	161.15	4728.51	9179.24
Recibidor	Planta baja	97.23	2829.71	3608.93	3014.75	3793.96	668.11	907.61	2774.67	49.16	3922.35	6568.63
Oficina técnica	Planta 1	48.69	3468.64	4092.01	3622.84	4246.21	534.28	725.80	2218.85	60.50	4348.64	6465.06
Despacho	Planta 1	9.01	346.58	450.48	366.26	470.16	45.26	61.49	187.97	72.70	427.75	658.13
Despacho 2	Planta 1	2.74	260.22	312.17	270.85	322.80	39.07	53.08	162.26	62.07	323.92	485.06
Despacho 3	Planta 1	2.73	259.48	311.43	270.08	322.03	38.93	52.89	161.68	62.12	322.97	483.71
Sala de juntas	Planta 1	21.97	1275.36	1664.97	1336.25	1725.86	554.68	753.52	2303.61	163.45	2089.77	4029.47
Sala de juntas grande	Planta 1	42.99	4018.84	5217.63	4183.68	5382.47	1792.44	2434.97	7444.01	161.01	6618.65	12826.48
Despacho 4	Planta 1	11.43	530.05	633.95	557.73	661.63	79.96	108.62	332.07	62.14	666.35	993.69
Dirección	Planta 1	32.84	1657.10	1968.78	1740.64	2052.33	252.53	343.06	1048.78	61.40	2083.70	3101.10
Administración 1	Planta 1	2.96	285.08	337.03	296.69	348.63	43.77	59.46	181.78	60.59	356.15	530.42
Administración 2	Planta 1	8.39	289.47	341.42	306.80	358.74	44.60	60.59	185.23	60.98	367.39	543.98
Departamento Técnico	Planta 1	44.82	2246.64	2662.22	2360.21	2775.79	343.74	466.96	1427.57	61.14	2827.18	4203.36
Oficina	Planta 1	9.50	661.70	817.55	691.33	847.18	94.71	128.67	393.35	65.49	820.00	1240.52
Sala de espera	Planta 1	15.12	1773.72	2313.18	1842.51	2381.96	775.12	1052.97	3219.08	162.59	2895.48	5601.04
Reprografía	Planta 1	8.14	366.88	470.77	386.27	490.16	49.10	66.70	203.91	70.68	452.97	694.07
Recibidor	Planta 1	127.42	2715.74	3494.95	2928.45	3707.66	630.51	856.53	2618.52	50.17	3784.98	6326.18
Laboratorio	Planta 1	22.01	718.87	778.81	763.11	823.05	58.41	72.98	225.22	24.47	836.08	1048.26
Total							7702.2					
Carga total simultánea											79393.0	

Calefacción

Conjunto: Edificio						
Recinto	Planta	Carga interna sensible (kcal/h)	Ventilación		Potencia	
			Caudal (m³/h)	Carga total (kcal/h)	Por superficie (kcal/(h·m²))	Total (kcal/h)
Vestuarios	Planta baja	1377.22	242.46	1126.13	14.08	2503.35
Vestuarios 2	Planta baja	732.52	104.05	483.26	15.93	1215.78
Comedor	Planta baja	1093.61	28.80	133.77	7.08	1227.38

Sala de espera	Planta baja	567.01	1281.64	5952.79	114.46	6519.80
Recibidor	Planta baja	1374.47	668.11	3103.14	33.51	4477.61
Oficina técnica	Planta 1	794.78	534.28	2481.52	30.66	3276.31
Despacho	Planta 1	81.58	45.26	210.22	32.24	291.80
Despacho 2	Planta 1	197.98	39.07	181.47	48.56	379.45
Despacho 3	Planta 1	117.37	38.93	180.82	38.30	298.19
Sala de juntas	Planta 1	396.01	554.68	2576.32	120.57	2972.33
Sala de juntas grande	Planta 1	665.99	1792.44	8325.26	112.86	8991.26
Despacho 4	Planta 1	151.88	79.96	371.38	32.72	523.26
Dirección	Planta 1	341.17	252.53	1172.93	29.98	1514.11
Administración 1	Planta 1	119.30	43.77	203.31	36.85	322.60
Administración 2	Planta 1	78.89	44.60	207.16	32.07	286.06
Departamento Técnico	Planta 1	764.99	343.74	1596.57	34.35	2361.56
Oficina	Planta 1	406.19	94.71	439.91	44.67	846.10
Sala de espera	Planta 1	315.99	775.12	3600.16	113.68	3916.15
Reprografía	Planta 1	277.87	49.10	228.05	51.52	505.92
Recibidor	Planta 1	1523.56	630.51	2928.51	35.31	4452.07
Laboratorio	Planta 1	580.36	58.41	271.28	19.88	851.64
Total			7702.2			
Carga total simultánea						47732.7

En el anexo aparece el cálculo de la carga térmica para cada uno de los recintos de la instalación.

14.1.2.2.- Cargas parciales y mínimas

Se muestran a continuación las demandas parciales por meses para cada uno de los conjuntos de recintos.

Refrigeración:

Conjunto de recintos	Carga máxima simultánea por mes (kW)											
	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12
Edificio	67.46	70.90	74.90	77.42	83.20	82.17	92.19	92.18	86.50	81.39	70.96	67.18

Calefacción:

Conjunto de recintos	Carga máxima simultánea por mes (kW)		
	Diciembre	Enero	Febrero
Edificio	55.43	55.43	55.43

14.1.2.3.- Potencia térmica instalada

En la siguiente tabla se resume el cálculo de la carga máxima simultánea, la pérdida de calor en las tuberías y el equivalente térmico de la potencia absorbida por los equipos de transporte de fluidos con la potencia instalada para cada conjunto de recintos.

Conjunto de recintos		P _{instalada} (kW)	%q _{tub}	%q _{equipos}	Q _{ref} (kW)	Total (kW)
Edificio		100.00	2.03	2.00	92.19	96.22
Abreviaturas utilizadas						
P _{instalada}	Potencia instalada (kW)		%q _{equipos}	Porcentaje del equivalente térmico de la potencia absorbida por los equipos de transporte de fluidos respecto a la potencia instalada (%)		
%q _{tub}	Porcentaje de pérdida de calor en tuberías para refrigeración respecto a la potencia instalada (%)		Q _{ref}	Carga máxima simultánea de refrigeración (kW)		

Conjunto de recintos		P _{instalada} (kW)	%q _{tub}	%q _{equipos}	Q _{cal} (kW)	Total (kW)
Edificio		107.40	3.01	2.00	55.43	60.80
Abreviaturas utilizadas						
P _{instalada}	Potencia instalada (kW)		%q _{equipos}	Porcentaje del equivalente térmico de la potencia absorbida por los equipos de transporte de fluidos respecto a la potencia instalada (%)		
%q _{tub}	Porcentaje de pérdida de calor en tuberías para calefacción respecto a la potencia instalada (%)		Q _{cal}	Carga máxima simultánea de calefacción (kW)		

La potencia instalada de los equipos es la siguiente:

Equipos	Potencia instalada de refrigeración (kW)	Potencia de refrigeración (kW)	Potencia instalada de calefacción (kW)	Potencia de calefacción (kW)
Tipo 1	50.00	46.09	53.70	27.71
Tipo 1	50.00	46.09	53.70	27.71
Total	100.0	92.2	107.4	55.4

Equipos	Referencia
Tipo 1	Bomba de calor reversible, aire-agua, modelo Hidropack IWE-240 "CIAT", potencia frigorífica nominal de 50 kW (temperatura de entrada del aire: 35°C; temperatura de salida del agua: 7°C, salto térmico: 5°C), potencia calorífica nominal de 53,7 kW (temperatura húmeda de entrada del aire: 6°C; temperatura de salida del agua: 45°C), caudal de agua nominal de 8,6 m³/h, caudal de aire nominal de 23000 m³/h y potencia sonora de 88 dBA; con interruptor de caudal; incluso transporte hasta pie de obra sobre camión

14.2.- Justificación del cumplimiento de la exigencia de eficiencia energética en las redes de tuberías y conductos de calor y frío del apartado 1.2.4.2

14.2.1.-Aislamiento térmico en redes de tuberías

14.2.1.1.- Introducción

El aislamiento de las tuberías se ha realizado según la I.T.1.2.4.2.1.1 'Procedimiento simplificado'. Este método define los espesores de aislamiento según la temperatura del fluido y el diámetro exterior de la tubería sin aislar. Las tablas 1.2.4.2.1 y 1.2.4.2.2 muestran el aislamiento mínimo para un material con conductividad de referencia a 10 °C de 0.040 kcal/(hm°C).

El cálculo de la transmisión de calor en las tuberías se ha realizado según la norma UNE-EN ISO 12241.

14.2.1.2.- Tuberías en contacto con el ambiente exterior

Se han considerado las siguientes condiciones exteriores para el cálculo de la pérdida de calor:

Temperatura seca exterior de verano: 29.4 °C

Temperatura seca exterior de invierno: 4.6 °C

Velocidad del viento: 5.9 m/s

A continuación se describen las tuberías en el ambiente exterior y los aislamientos empleados, además de las pérdidas por metro lineal y las pérdidas totales de calor.

Tubería	Ø	$\lambda_{\text{aisl.}}$ (W/(m·K))	$e_{\text{aisl.}}$ (mm)	$L_{\text{imp.}}$ (m)	$L_{\text{ret.}}$ (m)	$\Phi_{\text{m.ref.}}$ (kcal/(h·m))	$q_{\text{ref.}}$ (kcal/h)	$\Phi_{\text{m.cal.}}$ (kcal/(h·m))	$q_{\text{cal.}}$ (kcal/h)
Tipo 1	2"	0.034	50	10.47	13.40	4.50	107.5	8.55	204.1
Tipo 1	2 1/2"	0.034	50	4.56	2.95	5.17	38.8	9.98	74.9
						Total	146	Total	279

Abreviaturas utilizadas

Ø	Diámetro nominal	$\Phi_{\text{m.ref.}}$	Valor medio de las pérdidas de calor para refrigeración por unidad de longitud
$\lambda_{\text{aisl.}}$	Conductividad del aislamiento	$q_{\text{ref.}}$	Pérdidas de calor para refrigeración
$e_{\text{aisl.}}$	Espesor del aislamiento	$\Phi_{\text{m.cal.}}$	Valor medio de las pérdidas de calor para calefacción por unidad de longitud
$L_{\text{imp.}}$	Longitud de impulsión	$q_{\text{cal.}}$	Pérdidas de calor para calefacción
$L_{\text{ret.}}$	Longitud de retorno		

Tubería	Referencia
Tipo 1	Tubería de distribución de agua fría y caliente de climatización formada por tubo de acero negro, con soldadura longitudinal por resistencia eléctrica, una mano de imprimación antioxidante, colocada superficialmente en el exterior del edificio, con aislamiento mediante coquilla de lana de vidrio protegida con emulsión asfáltica recubierta con pintura protectora para aislamiento de color blanco.

Para tener en cuenta la presencia de válvulas en el sistema de tuberías se ha añadido un 25 % al cálculo de la pérdida de calor.

14.2.1.3.- Tuberías en contacto con el ambiente interior.

Se han considerado las condiciones interiores de diseño en los recintos para el cálculo de las pérdidas en las tuberías especificados en la justificación del cumplimiento de la exigencia de calidad del ambiente del apartado 1.4.1.

A continuación se describen las tuberías en el ambiente interior y los aislamientos empleados, además de las pérdidas por metro lineal y las pérdidas totales de calor.

Tubería	Ø	$\lambda_{\text{aisl.}}$ (W/(m·K))	$e_{\text{aisl.}}$ (mm)	$L_{\text{imp.}}$ (m)	$L_{\text{ret.}}$ (m)	$\Phi_{\text{m.ref.}}$ (kcal/(h·m))	$q_{\text{ref.}}$ (kcal/h)	$\Phi_{\text{m.cal.}}$ (kcal/(h·m))	$q_{\text{cal.}}$ (kcal/h)
Tipo 2	2"	0.037	29	65.25	64.84	4.44	578.2	7.09	921.8
Tipo 2	1"	0.037	27	57.53	57.06	3.03	347.1	4.64	532.0
Tipo 2	3/4"	0.037	25	3.75	3.69	2.76	20.5	4.24	31.5
Tipo 2	1 1/2"	0.037	29	29.99	30.49	3.77	228.0	5.78	349.7
Tipo 2	1 1/4"	0.037	27	19.34	18.51	3.43	129.9	5.29	200.2
Tipo 2	2 1/2"	0.037	29	17.52	16.15	4.98	167.7	7.72	260.0
Tipo 2	1/2"	0.037	25	18.61	19.04	2.49	93.6	3.88	146.2
Tipo 2	3/8"	0.037	25	9.03	9.86	2.06	39.0	3.13	59.2
Total							1604	Total	2501

Abreviaturas utilizadas

Ø	Diámetro nominal	$\Phi_{\text{m.ref.}}$	Valor medio de las pérdidas de calor para refrigeración por unidad de longitud
$\lambda_{\text{aisl.}}$	Conductividad del aislamiento	$q_{\text{ref.}}$	Pérdidas de calor para refrigeración
$e_{\text{aisl.}}$	Espesor del aislamiento	$\Phi_{\text{m.cal.}}$	Valor medio de las pérdidas de calor para calefacción por unidad de longitud
$L_{\text{imp.}}$	Longitud de impulsión	$q_{\text{cal.}}$	Pérdidas de calor para calefacción
$L_{\text{ret.}}$	Longitud de retorno		

Tubería	Referencia
Tipo 2	Tubería de distribución de agua fría y caliente de climatización formada por tubo de acero negro, con soldadura longitudinal por resistencia eléctrica, una mano de imprimación antioxidante, colocada superficialmente en el interior del edificio, con aislamiento mediante coquilla flexible de espuma elastomérica.

Para tener en cuenta la presencia de válvulas en el sistema de tuberías se ha añadido un 15 % al cálculo de la pérdida de calor.

14.2.1.4.- Pérdida de calor en tuberías

La potencia instalada de los equipos es la siguiente:

Equipos	Potencia de refrigeración (kW)	Potencia de calefacción (kW)
Tipo 1	(x2) 50.00	(x2) 53.70
Total	100.00	107.40

Equipos	Referencia
Tipo 1	Bomba de calor reversible, aire-agua, modelo Hidropack IWE-240 "CIAT", potencia frigorífica nominal de 50 kW (temperatura de entrada del aire: 35°C; temperatura de salida del agua: 7°C, salto térmico: 5°C), potencia calorífica nominal de 53,7 kW (temperatura húmeda de entrada del aire: 6°C; temperatura de salida del agua: 45°C), caudal de agua nominal de 8,6 m³/h, caudal de aire nominal de 23000 m³/h y potencia sonora de 88 dBA; con interruptor de caudal; incluso transporte hasta pie de obra sobre camión

El porcentaje de pérdidas de calor en las tuberías de la instalación es el siguiente:

Refrigeración

Potencia de los equipos (kW)	q_{ref} (kcal/h)	Pérdida de calor (%)
100.00	2032.5	2.0

Calefacción

Potencia de los equipos (kW)	q_{cal} (kcal/h)	Pérdida de calor (%)
107.40	3227.6	3.0

Por tanto la pérdida de calor en tuberías es inferior al 4.0 %.

14.3.- Eficiencia energética de los equipos para el transporte de fluidos

Se describe a continuación la potencia específica de los equipos de propulsión de fluidos y sus valores límite según la instrucción técnica I.T. 1.2.4.2.5.

Equipos	Sistema	Categoría	Categoría límite
Tipo 1 (Laboratorio - Planta 2)	Climatización	SFP1	SFP4
Tipo 2 (Oficina técnica - Planta 2)	Climatización	SFP5	SFP4
Tipo 2 (Despacho - Planta 2)	Climatización	SFP5	SFP4
Tipo 3 (Sala de juntas - Planta 2)	Climatización	SFP1	SFP4
Tipo 2 (Despacho 4 - Planta 2)	Climatización	SFP5	SFP4
Tipo 2 (Despacho 3 - Planta 2)	Climatización	SFP5	SFP4
Tipo 2 (Despacho 2 - Planta 2)	Climatización	SFP5	SFP4
Tipo 2 (Sala de juntas grande - Planta 2)	Climatización	SFP5	SFP4
Tipo 3 (Dirección - Planta 2)	Climatización	SFP1	SFP4
Tipo 2 (Sala de espera - Planta 2)	Climatización	SFP5	SFP4
Tipo 2 (Administración 2 - Planta 2)	Climatización	SFP5	SFP4
Tipo 2 (Administración 1 - Planta 2)	Climatización	SFP5	SFP4
Tipo 2 (Departamento Técnico - Planta 2)	Climatización	SFP5	SFP4
Tipo 2 (Reprografía - Planta 2)	Climatización	SFP5	SFP4
Tipo 2 (Oficina - Planta 2)	Climatización	SFP5	SFP4
Tipo 4 (Recibidor - Planta 2)	Climatización	SFP1	SFP4
Tipo 2 (Vestuarios - Planta 1)	Climatización	SFP5	SFP4
Tipo 3 (Vestuarios 2 - Planta 1)	Climatización	SFP1	SFP4
Tipo 4 (Comedor - Planta 1)	Climatización	SFP1	SFP4
Tipo 2 (Sala de espera - Planta 1)	Climatización	SFP5	SFP4
Tipo 4 (Recibidor - Planta 1)	Climatización	SFP1	SFP4
Tipo 2 (Cubierta - Planta 3)	Climatización	SFP4	SFP4

Equipos	Referencia
Tipo 1	Fancoil horizontal sin envolvente, modelo Major 2 NCH I 432 "CIAT", equipado con plenum de impulsión simple, sistema de dos tubos, potencia frigorífica total nominal de 4,93 kW (temperatura húmeda de entrada del aire: 19°C; temperatura de entrada del agua: 7°C, salto térmico: 5°C), potencia calorífica nominal de 4,8 kW (temperatura de entrada del aire: 20°C; temperatura de entrada del agua: 50°C), de 3 velocidades, caudal de agua nominal de 1,04 m³/h, caudal de aire nominal de 640 m³/h, presión de aire nominal de 37 Pa y potencia sonora nominal de 51 dBA; incluso transporte hasta pie de obra sobre camión, con válvula de

	tres vías con bypass (4 vías), modelo VMP469.10-1,6 "HIDROFIVE", con actuador STA71HDF; incluso conexiones y montaje
Tipo 2	
Tipo 3	Fancoil horizontal sin envolvente, modelo Major 2 NCH I 435 "CIAT", equipado con plenum de impulsión simple, sistema de dos tubos, potencia frigorífica total nominal de 6,26 kW (temperatura húmeda de entrada del aire: 19°C; temperatura de entrada del agua: 7°C, salto térmico: 5°C), potencia calorífica nominal de 6,57 kW (temperatura de entrada del aire: 20°C; temperatura de entrada del agua: 50°C), de 3 velocidades, caudal de agua nominal de 1,28 m³/h, caudal de aire nominal de 940 m³/h, presión de aire nominal de 38 Pa y potencia sonora nominal de 57 dBA; incluso transporte hasta pie de obra sobre camión, con válvula de tres vías con bypass (4 vías), modelo VMP469.15-2,5 "HIDROFIVE", con actuador STA71HDF; incluso conexiones y montaje
Tipo 4	Fancoil horizontal, modelo KCN-50 "CIAT", sistema de dos tubos, potencia frigorífica total nominal de 14,4 kW (temperatura húmeda de entrada del aire: 19°C; temperatura de entrada del agua: 7°C, salto térmico: 5°C), potencia calorífica nominal de 16,2 kW (temperatura de entrada del aire: 20°C; temperatura de entrada del agua: 50°C), de 3 velocidades, caudal de agua nominal de 2,45 m³/h, caudal de aire nominal de 2150 m³/h, presión de aire nominal de 58,9 Pa y potencia sonora nominal de 63,2 dBA; incluso transporte hasta pie de obra sobre camión, con válvula de tres vías con bypass (4 vías), modelo VMP469.15-4 "HIDROFIVE", con actuador STA71HDF; incluso conexiones y montaje

14.4.- Eficiencia energética de los motores eléctricos

Los motores eléctricos utilizados en la instalación quedan excluidos de la exigencia de rendimiento mínimo, según el punto 3 de la instrucción técnica I.T. 1.2.4.2.6.

14.5.- Redes de tuberías

El trazado de las tuberías se ha diseñado teniendo en cuenta el horario de funcionamiento de cada subsistema, la longitud hidráulica del circuito y el tipo de unidades terminales servidas.

14.6.- Justificación del cumplimiento de la exigencia de eficiencia energética en el control de instalaciones térmicas del apartado 1.2.4.3

14.6.1.-Generalidades

La instalación térmica proyectada está dotada de los sistemas de control automático necesarios para que se puedan mantener en los recintos las condiciones de diseño previstas.

14.6.2.-Control de las condiciones termohigrométricas

El equipamiento mínimo de aparatos de control de las condiciones de temperatura y humedad relativa de los recintos, según las categorías descritas en la tabla 2.4.2.1, es el siguiente:

THM-C1:

Variación de la temperatura del fluido portador (agua-aire) en función de la temperatura exterior y/o control de la temperatura del ambiente por zona térmica.

THM-C2:

Como THM-C1, más el control de la humedad relativa media o la del local más representativo.

THM-C3:

Como THM-C1, más variación de la temperatura del fluido portador frío en función de la temperatura exterior y/o control de la temperatura del ambiente por zona térmica.

THM-C4:

Como THM-C3, más control de la humedad relativa media o la del recinto más representativo.

THM-C5:

Como THM-C3, más control de la humedad relativa en locales.

A continuación se describe el sistema de control empleado para cada conjunto de recintos:

Conjunto de recintos	Sistema de control
Edificio	THM-C3

14.6.3.-Control de la calidad del aire interior en las instalaciones de climatización

El control de la calidad de aire interior puede realizarse por uno de los métodos descritos en la tabla 2.4.3.2.

Categoría	Tipo	Descripción
IDA-C1		El sistema funciona continuamente
IDA-C2	Control manual	El sistema funciona manualmente, controlado por un interruptor
IDA-C3	Control por tiempo	El sistema funciona de acuerdo a un determinado horario
IDA-C4	Control por presencia	El sistema funciona por una señal de presencia
IDA-C5	Control por ocupación	El sistema funciona dependiendo del número de personas presentes
IDA-C6	Control directo	El sistema está controlado por sensores que miden parámetros de calidad del aire interior

Se ha empleado en el proyecto el método IDA-C1.

14.7.- Justificación del cumplimiento de la exigencia de recuperación de energía del apartado 1.2.4.5

14.7.1.-Recuperación del aire exterior

Se muestra a continuación la relación de recuperadores empleados en la instalación.

Tipo	N	Caudal (m³/h)	ΔP (mm.c.a.)	E (%)
Tipo 1	3000	6000.0	150.0	
Tipo 2	3000	600.0	2.5	53.9
Abreviaturas utilizadas				
Tipo	Tipo de recuperador		ΔP	Presión disponible en el recuperador (mm.c.a.)
N	Número de horas de funcionamiento de la instalación		E	Eficiencia en calor sensible (%)
Caudal	Caudal de aire exterior (m³/h)			

Recuperador	Referencia
Tipo 1	
Tipo 2	Recuperador de calor aire-aire, con intercambiador de flujo cruzado, caudal máximo de 900 m³/h, eficiencia sensible 53,9%, para montaje horizontal dimensiones 800x800x330 mm y nivel de presión sonora de 43 dBA en campo libre a 1,5 m, modelo CADB-D 08 AH "S&P", con caja de acero galvanizado y plastificado, color marfil, con aislamiento, clase B según UNE-EN 13501-1, soportes antivibratorios, embocaduras de 250 mm de diámetro con junta estanca y filtros G4 con eficacia del 86%, clase D según UNE-EN 13501-1, 2 ventiladores centrífugos de doble oído de accionamiento directo con motores eléctricos monofásicos de 4 velocidades de 355 W cada uno, aislamiento F, protección IP 20, caja de bornes externa con protección IP 55

Los recuperadores seleccionados para la instalación cumplen con las exigencias descritas en la tabla 2.4.5.1.

14.7.2.-Zonificación

El diseño de la instalación ha sido realizado teniendo en cuenta la zonificación, para obtener un elevado bienestar y ahorro de energía. Los sistemas se han dividido en subsistemas, considerando los espacios interiores y su orientación, así como su uso, ocupación y horario de funcionamiento.

14.8.- Justificación del cumplimiento de la exigencia de aprovechamiento de energías renovables del apartado 1.2.4.6

La instalación térmica destinada a la producción de agua caliente sanitaria cumple con la exigencia básica CTE HE 4 'Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria' mediante la justificación de su documento básico.

14.9.- Justificación del cumplimiento de la exigencia de limitación de la utilización de energía convencional del apartado 1.2.4.7

Se enumeran los puntos para justificar el cumplimiento de esta exigencia:

- El sistema de calefacción empleado no es un sistema centralizado que utilice la energía eléctrica por "efecto Joule".
- No se ha climatizado ninguno de los recintos no habitables incluidos en el proyecto.
- No se realizan procesos sucesivos de enfriamiento y calentamiento, ni se produce la interacción de dos fluidos con temperatura de efectos opuestos.
- No se contempla en el proyecto el empleo de ningún combustible sólido de origen fósil en las instalaciones térmicas.

14.10.- Lista de los equipos consumidores de energía

Se incluye a continuación un resumen de todos los equipos proyectados, con su consumo de energía.

Enfriadoras y bombas de calor

Equipos	Referencia
Tipo 1	Bomba de calor reversible, aire-agua, modelo Hidropack IWE-240 "CIAT", potencia frigorífica nominal de 50 kW (temperatura de entrada del aire: 35°C; temperatura de salida del agua: 7°C, salto térmico: 5°C), potencia calorífica nominal de 53,7 kW (temperatura húmeda de entrada del aire: 6°C; temperatura de salida del agua: 45°C), caudal de agua nominal de 8,6 m³/h, caudal de aire nominal de 23000 m³/h y potencia sonora de 88 dBA; con interruptor de caudal; incluso transporte hasta pie de obra sobre camión

Equipos de transporte de fluidos

Equipos	Referencia
Tipo 1	Fancoil horizontal sin envolvente, modelo Major 2 NCH I 432 "CIAT", equipado con plenum de impulsión simple, sistema de dos tubos, potencia frigorífica total nominal de 4,93 kW (temperatura húmeda de entrada del aire: 19°C; temperatura de entrada del agua: 7°C, salto térmico: 5°C), potencia calorífica nominal de 4,8 kW (temperatura de entrada del aire: 20°C; temperatura de entrada del agua: 50°C), de 3 velocidades, caudal de agua nominal de 1,04 m³/h, caudal de aire nominal de 640 m³/h, presión de aire nominal de 37 Pa y potencia sonora nominal de 51 dBA; incluso transporte hasta pie de obra sobre camión, con válvula de tres vías con bypass (4 vías), modelo VMP469.10-1,6 "HIDROFIVE", con actuador STA71HDF; incluso conexiones y montaje
Tipo 2	
Tipo 3	Fancoil horizontal sin envolvente, modelo Major 2 NCH I 435 "CIAT", equipado con plenum de impulsión simple, sistema de dos tubos, potencia frigorífica total nominal de 6,26 kW (temperatura húmeda de entrada del aire: 19°C; temperatura de entrada del agua: 7°C, salto térmico: 5°C), potencia calorífica nominal de

	6,57 kW (temperatura de entrada del aire: 20°C; temperatura de entrada del agua: 50°C), de 3 velocidades, caudal de agua nominal de 1,28 m³/h, caudal de aire nominal de 940 m³/h, presión de aire nominal de 38 Pa y potencia sonora nominal de 57 dBA; incluso transporte hasta pie de obra sobre camión, con válvula de tres vías con bypass (4 vías), modelo VMP469.15-2,5 "HIDROFIVE", con actuador STA71HDF; incluso conexiones y montaje
Tipo 4	Fancoil horizontal, modelo KCN-50 "CIAT", sistema de dos tubos, potencia frigorífica total nominal de 14,4 kW (temperatura húmeda de entrada del aire: 19°C; temperatura de entrada del agua: 7°C, salto térmico: 5°C), potencia calorífica nominal de 16,2 kW (temperatura de entrada del aire: 20°C; temperatura de entrada del agua: 50°C), de 3 velocidades, caudal de agua nominal de 2,45 m³/h, caudal de aire nominal de 2150 m³/h, presión de aire nominal de 58,9 Pa y potencia sonora nominal de 63,2 dBA; incluso transporte hasta pie de obra sobre camión, con válvula de tres vías con bypass (4 vías), modelo VMP469.15-4 "HIDROFIVE", con actuador STA71HDF; incluso conexiones y montaje
Tipo 5	Electrobomba centrífuga sobre bancada, 3P40-125/2,2 "EBARA", con una potencia de 2,2 kW

14.11.- Justificación del cumplimiento de la exigencia de seguridad en generación de calor y frío del apartado 3.4.1.

14.11.1.-Condiciones generales

Los generadores de calor y frío utilizados en la instalación cumplen con lo establecido en la instrucción técnica 1.3.4.1.1 Condiciones generales del RITE.

14.11.2.-Salas de máquinas

El ámbito de aplicación de las salas de máquinas, así como las características comunes de los locales destinados a las mismas, incluyendo sus dimensiones y ventilación, se ha dispuesto según la instrucción técnica 1.3.4.1.2 Salas de máquinas del RITE.

14.11.3.-Almacenamiento de biocombustibles sólidos

No se ha seleccionado en la instalación ningún productor de calor que utilice biocombustible.

14.12.- Justificación del cumplimiento de la exigencia de seguridad en las redes de tuberías y conductos de calor y frío del apartado 3.4.2.

14.12.1.-Alimentación

La alimentación de los circuitos cerrados de la instalación térmica se realiza mediante un dispositivo que sirve para reponer las pérdidas de agua.

El diámetro de la conexión de alimentación se ha dimensionado según la siguiente tabla:

Potencia térmica nominal (kW)	Calor	Frio
	DN (mm)	DN (mm)
P < 70	15	20
70 < P < 150	20	25
150 < P < 400	25	32
400 < P	32	40

14.12.2.- Vaciado y purga

Las redes de tuberías han sido diseñadas de tal manera que pueden vaciarse de forma parcial y total. El vaciado total se hace por el punto accesible más bajo de la instalación con un diámetro mínimo según la siguiente tabla:

Potencia térmica nominal (kW)	Calor DN (mm)	Frio DN (mm)
P < 70	20	25
70 < P < 150	25	32
150 < P < 400	32	40
400 < P	40	50

Los puntos altos de los circuitos están provistos de un dispositivo de purga de aire.

14.12.3.-Expansión y circuito cerrado

Los circuitos cerrados de agua de la instalación están equipados con un dispositivo de expansión de tipo cerrado, que permite absorber, sin dar lugar a esfuerzos mecánicos, el volumen de dilatación del fluido.

El diseño y el dimensionamiento de los sistemas de expansión y las válvulas de seguridad incluidos en la obra se han realizado según la norma UNE 100155.

14.12.4.-Dilatación, golpe de ariete, filtración

Las variaciones de longitud a las que están sometidas las tuberías debido a la variación de la temperatura han sido compensadas según el procedimiento establecido en la instrucción técnica 1.3.4.2.6 Dilatación del RITE.

La prevención de los efectos de los cambios de presión provocados por maniobras bruscas de algunos elementos del circuito se realiza conforme a la instrucción técnica 1.3.4.2.7 Golpe de ariete del RITE.

Cada circuito se protege mediante un filtro con las propiedades impuestas en la instrucción técnica 1.3.4.2.8 Filtración del RITE.

14.12.5.-Conductos de aire

El cálculo y el dimensionamiento de la red de conductos de la instalación, así como elementos complementarios (plenums, conexión de unidades terminales, pasillos, tratamiento de agua, unidades terminales) se ha realizado conforme a la instrucción técnica 1.3.4.2.10 Conductos de aire del RITE.

14.13.- Justificación del cumplimiento de la exigencia de protección contra incendios del apartado 3.4.3.

Se cumple la reglamentación vigente sobre condiciones de protección contra incendios que es de aplicación a la instalación térmica.

14.14.- Justificación del cumplimiento de la exigencia de seguridad y utilización del apartado 3.4.4.

Ninguna superficie con la que existe posibilidad de contacto accidental, salvo las superficies de los emisores de calor, tiene una temperatura mayor que 60 °C.

Las superficies calientes de las unidades terminales que son accesibles al usuario tienen una temperatura menor de 80 °C.

La accesibilidad a la instalación, la señalización y la medición de la misma se ha diseñado conforme a la instrucción técnica 1.3.4.4 Seguridad de utilización del RITE.

Cálculos Justificativos.

15.- Cálculos Justificativos climatización.

15.1.- Listado de cargas térmicas por recinto.

Refrigeración

Planta baja

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)									
Recinto		Conjunto de recintos							
Vestuarios (Vestuario)		Edificio							
Condiciones de proyecto									
Internas		Externas							
Temperatura interior = 24.0 °C		Temperatura exterior = 28.4 °C							
Humedad relativa interior = 50.0 %		Temperatura húmeda = 21.3 °C							
Cargas de refrigeración a las 19h (17 hora solar) del día 1 de Julio							C. LATENTE (kcal/h)	C. SENSIBLE (kcal/h)	
Cerramientos exteriores									
Tipo	Orientación	Superficie (m²)	U (kcal/(h m²°C))	Peso (kg/m²)	Color	Teq. (°C)			
Fachada	N	33.1	0.26	451	Claro	24.5		4.18	
Fachada	O	35.0	0.26	451	Claro	26.0		18.19	
Fachada	S	3.5	0.64	625	Claro	24.4		0.98	
Fachada	E	50.0	0.26	451	Claro	26.4		31.36	
Cerramientos interiores									
Tipo	Superficie (m²)	U (kcal/(h m²°C))	Peso (kg/m²)	Teq. (°C)					
Pared interior	13.8	0.37	339	23.8				-1.12	
Pared interior	33.9	1.03	169	24.5				16.74	
Forjado	160.6	0.26	608	23.9				-5.95	
Total estructural								64.38	
Ocupantes									
Actividad	Nº personas	C.lat/per (kcal/h)	C.sen/per (kcal/h)						
Sentado o en reposo	6	29.97	50.22				179.82	301.30	
Iluminación									
Tipo	Potencia (W)	Coef. iluminación							
Fluorescente con reactancia	3556.04	0.83						2936.90	
Instalaciones y otras cargas								1203.80	
Cargas interiores							179.82	4419.98	
Cargas interiores totales								4599.80	
Cargas debidas a la propia instalación							3.0 %	134.53	
FACTOR CALOR SENSIBLE : 0.96							Cargas internas totales	179.82	4618.89
Potencia térmica interna total								4798.71	
Ventilación									
Caudal de ventilación total (m³/h)									
242.5							631.99	302.93	
Cargas de ventilación							631.99	302.93	
Potencia térmica de ventilación total								934.92	
Potencia térmica							811.81	4921.82	
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 177.8 m²							32.2 kcal/(h·m²)	POTENCIA TÉRMICA TOTAL : 5733.6 kcal/h	

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)								
Recinto		Conjunto de recintos						
Vestuarios 2 (Vestuario) Edificio								
Condiciones de proyecto								
Internas			Externas					
Temperatura interior = 24.0 °C			Temperatura exterior = 28.4 °C					
Humedad relativa interior = 50.0 %			Temperatura húmeda = 21.3 °C					
Cargas de refrigeración a las 19h (17 hora solar) del día 1 de Julio						C. LATENTE (kcal/h)	C. SENSIBLE (kcal/h)	
Cerramientos exteriores								
Tipo	Orientación	Superficie (m²)	U (kcal/(h m²°C))	Peso (kg/m²)	Color	Teq. (°C)		
Fachada	E	26.3	0.26	451	Claro	25.8		12.38
Cerramientos interiores								
Tipo	Superficie (m²)		U (kcal/(h m²°C))	Peso (kg/m²)	Teq. (°C)			
Pared interior	13.0		1.03	169	24.5			
Pared interior	11.1		0.89	177	24.1			
Pared interior	13.2		0.37	339	23.8			
Forjado	74.2		0.26	608	23.9			
Total estructural							16.10	
Ocupantes								
Actividad	Nº personas	C.lat/per (kcal/h)		C.sen/per (kcal/h)				
Sentado o en reposo	3	29.97		50.22		89.91	150.65	
Iluminación								
Tipo	Potencia (W)		Coef. iluminación					
Fluorescente con reactancia	1526.02		0.83			1260.32		
Instalaciones y otras cargas								1203.80
Cargas interiores						89.91	2603.76	
Cargas interiores totales							2693.67	
Cargas debidas a la propia instalación						3.0 %	78.60	
FACTOR CALOR SENSIBLE : 0.97						Cargas internas totales	89.91	2698.46
Potencia térmica interna total							2788.37	
Ventilación								
Caudal de ventilación total (m³/h)								
104.0							271.21	130.00
Cargas de ventilación						271.21	130.00	
Potencia térmica de ventilación total							401.21	
Potencia térmica						361.12	2828.46	
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 76.3 m²				41.8 kcal/(h·m²)		POTENCIA TÉRMICA TOTAL : 3189.6 kcal/h		

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)								
Recinto		Conjunto de recintos						
Comedor (Salones)		Edificio						
Condiciones de proyecto								
Internas			Externas					
Temperatura interior = 24.0 °C			Temperatura exterior = 25.4 °C					
Humedad relativa interior = 50.0 %			Temperatura húmeda = 20.6 °C					
Cargas de refrigeración a las 13h (11 hora solar) del día 1 de Julio							C. LATENTE (kcal/h)	C. SENSIBLE (kcal/h)
Cerramientos exteriores								
Tipo	Orientación	Superficie (m²)	U (kcal/(h m²°C))	Peso (kg/m²)	Color	Teq. (°C)		
Fachada	E	46.5	0.26	451	Claro	25.7		20.51
Fachada	O	42.0	0.26	451	Claro	26.8		30.45
Cerramientos interiores								
Tipo	Superficie (m²)	U (kcal/(h m²°C))	Peso (kg/m²)	Teq. (°C)				
Pared interior	18.9	0.37	311	23.8	-1.50			
Pared interior	4.9	0.88	206	23.0	-4.19			
Pared interior	11.0	0.89	177	22.9	-10.59			
Forjado	169.9	0.26	608	24.1	3.58			
Total estructural								38.25
Ocupantes								
Actividad	Nº personas	C.lat/per (kcal/h)	C.sen/per (kcal/h)					
Sentado o de pie	20	61.94	58.82	1238.75 1176.41				
Iluminación								
Tipo	Potencia (W)	Coef. iluminación						
Fluorescente con reactancia	4160.27	0.93	3869.45					
Instalaciones y otras cargas								746.42
Cargas interiores							1238.75	5779.50
Cargas interiores totales								7018.25
Cargas debidas a la propia instalación							3.0 %	174.53
FACTOR CALOR SENSIBLE : 0.83							Cargas internas totales	1238.75 5992.29
Potencia térmica interna total								7231.04
Ventilación								
Caudal de ventilación total (m³/h)								
28.8							81.45	11.15
Cargas de ventilación							81.45	11.15
Potencia térmica de ventilación total								92.60
Potencia térmica							1320.20	6003.43
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 173.3 m²							42.2 kcal/(h·m²)	POTENCIA TÉRMICA TOTAL : 7323.6 kcal/h

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)								
Recinto		Conjunto de recintos						
Sala de espera (Sala de reuniones)		Edificio						
Condiciones de proyecto								
Internas			Externas					
Temperatura interior = 24.0 °C			Temperatura exterior = 28.8 °C					
Humedad relativa interior = 50.0 %			Temperatura húmeda = 21.6 °C					
Cargas de refrigeración a las 18h (16 hora solar) del día 1 de Julio						C. LATENTE (kcal/h)	C. SENSIBLE (kcal/h)	
Cerramientos exteriores								
Tipo	Orientación	Superficie (m²)	U (kcal/(h m²°C))	Peso (kg/m²)	Color	Teq. (°C)		
Fachada	E	30.9	0.26	451	Claro	26.3		18.86
Cerramientos interiores								
Tipo	Superficie (m²)	U (kcal/(h m²°C))	Peso (kg/m²)	Teq. (°C)				
Pared interior	18.6	0.89	177	23.8				
Pared interior	20.3	0.88	206	23.6				
Forjado	54.9	0.26	608	23.9				
Total estructural							6.51	
Ocupantes								
Actividad	Nº personas	C.lat/per (kcal/h)	C.sen/per (kcal/h)					
Sentado o en reposo	29	29.97	53.89				869.12	1562.68
Iluminación								
Tipo	Potencia (W)	Coef. iluminación						
Fluorescente con reactancia	968.35	0.90						875.64
Instalaciones y otras cargas								539.61
Cargas interiores						869.12	2893.92	
Cargas interiores totales						3763.05		
Cargas debidas a la propia instalación						3.0 %	87.01	
FACTOR CALOR SENSIBLE : 0.77						Cargas internas totales	869.12	2987.44
Potencia térmica interna total						3856.57		
Ventilación								
Caudal de ventilación total (m³/h)								
1281.6							3581.60	1741.07
Cargas de ventilación						3581.60	1741.07	
Potencia térmica de ventilación total						5322.67		
Potencia térmica						4450.72	4728.51	
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 57.0 m²							161.1 kcal/(h·m²)	POTENCIA TÉRMICA TOTAL : 9179.2 kcal/h

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)								
Recinto		Conjunto de recintos						
Recibidor (Vestíbulo de entrada)		Edificio						
Condiciones de proyecto								
Internas			Externas					
Temperatura interior = 24.0 °C			Temperatura exterior = 28.8 °C					
Humedad relativa interior = 50.0 %			Temperatura húmeda = 21.6 °C					
Cargas de refrigeración a las 18h (16 hora solar) del día 22 de Agosto							C. LATENTE (kcal/h)	C. SENSIBLE (kcal/h)
Cerramientos exteriores								
Tipo	Orientación	Superficie (m²)	U (kcal/(h m²°C))	Peso (kg/m²)	Color	Teq. (°C)		
Fachada	O	47.0	0.26	451	Claro	25.8		22.37
Fachada	S	41.4	0.64	625	Claro	26.4		63.97
Fachada	E	35.0	0.26	451	Claro	26.0		18.62
Cerramientos interiores								
Tipo	Superficie (m²)	U (kcal/(h m²°C))	Peso (kg/m²)	Teq. (°C)				
Pared interior	12.4	0.88	206	23.6				
Forjado	103.0	0.26	608	23.9				
Total estructural								97.23
Ocupantes								
Actividad	Nº personas	C.lat/per (kcal/h)	C.sen/per (kcal/h)					
Empleado de oficina	15	51.95	56.67					
							779.21	850.09
Iluminación								
Tipo	Potencia (W)	Coef. iluminación						
Fluorescente con reactancia	1603.46	0.90						
								1449.95
Instalaciones y otras cargas								575.38
Cargas interiores							779.21	2829.71
Cargas interiores totales								3608.93
Cargas debidas a la propia instalación							3.0 %	87.81
FACTOR CALOR SENSIBLE : 0.79							Cargas internas totales	779.21
								3014.75
Potencia térmica interna total								3793.96
Ventilación								
Caudal de ventilación total (m³/h)								
668.1							1867.06	907.61
Cargas de ventilación							1867.06	907.61
Potencia térmica de ventilación total								2774.67
Potencia térmica							2646.27	3922.35
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 133.6 m²							49.2 kcal/(h·m²)	POTENCIA TÉRMICA TOTAL : 6568.6 kcal/h

Planta 1

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)										
Recinto		Conjunto de recintos								
Oficina técnica (Oficinas)		Edificio								
Condiciones de proyecto										
Internas				Externas						
Temperatura interior = 24.0 °C				Temperatura exterior = 28.8 °C						
Humedad relativa interior = 50.0 %				Temperatura húmeda = 21.6 °C						
Cargas de refrigeración a las 18h (16 hora solar) del día 1 de Julio								C. LATENTE (kcal/h)	C. SENSIBLE (kcal/h)	
Cerramientos exteriores										
Tipo	Orientación	Superficie (m²)	U (kcal/(h m²°C))	Peso (kg/m²)	Color	Teq. (°C)				
Fachada	E	23.0	0.26	451	Claro	26.3				
Fachada	O	34.8	0.26	451	Claro	26.1		14.03		
								18.95		
Cubiertas										
Tipo	Superficie (m²)	U (kcal/(h m²°C))	Peso (kg/m²)	Color	Teq. (°C)					
Azotea	106.9	0.16	277	Intermedio	25.5					
								24.74		
Cerramientos interiores										
Tipo	Superficie (m²)	U (kcal/(h m²°C))	Peso (kg/m²)	Teq. (°C)						
Pared interior	26.2	0.88	206	23.6						
								-9.04		
Total estructural								48.69		
Ocupantes										
Actividad	Nº personas	C.lat/per (kcal/h)	C.sen/per (kcal/h)							
Empleado de oficina	12	51.95	56.67							
							623.37	680.07		
Iluminación										
Tipo	Potencia (W)	Coef. iluminación								
Fluorescente con reactancia	1495.97	0.90								
								1352.75		
Instalaciones y otras cargas									1472.38	
Cargas interiores								623.37	3468.64	
Cargas interiores totales								4092.01		
Cargas debidas a la propia instalación								3.0 %	105.52	
FACTOR CALOR SENSIBLE : 0.85								Cargas internas totales	623.37	3622.84
Potencia térmica interna total								4246.21		
Ventilación										
Caudal de ventilación total (m³/h)										
534.3										
Cargas de ventilación								1493.05	725.80	
Potencia térmica de ventilación total								2218.85		
Potencia térmica								2116.42	4348.64	
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 106.9 m²								60.5 kcal/(h·m²)	POTENCIA TÉRMICA TOTAL : 6465.1 kcal/h	

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)								
Recinto		Conjunto de recintos						
Despacho (Oficinas)		Edificio						
Condiciones de proyecto								
Internas			Externas					
Temperatura interior = 24.0 °C			Temperatura exterior = 28.8 °C					
Humedad relativa interior = 50.0 %			Temperatura húmeda = 21.6 °C					
Cargas de refrigeración a las 18h (16 hora solar) del día 1 de Julio						C. LATENTE (kcal/h)	C. SENSIBLE (kcal/h)	
Cerramientos exteriores								6.91
Tipo	Orientación	Superficie (m²)	U (kcal/(h m²°C))	Peso (kg/m²)	Color	Teq. (°C)		
Fachada	E	11.3	0.26	451	Claro	26.3		
Cubiertas								2.10
Tipo	Superficie (m²)	U (kcal/(h m²°C))	Peso (kg/m²)	Color	Teq. (°C)			
Azotea	9.1	0.16	277	Intermedio	25.5			
Total estructural								9.01
Ocupantes							103.90	113.35
Actividad	Nº personas	C.lat/per (kcal/h)	C.sen/per (kcal/h)					
Empleado de oficina	2	51.95	56.67					
Iluminación								114.60
Tipo	Potencia (W)	Coef. iluminación						
Fluorescente con reactancia	126.73	0.90						
Instalaciones y otras cargas								124.73
Cargas interiores						103.90	346.58	
Cargas interiores totales							450.48	
Cargas debidas a la propia instalación						3.0 %	10.67	
FACTOR CALOR SENSIBLE : 0.78				Cargas internas totales		103.90	366.26	
Potencia térmica interna total							470.16	
Ventilación							126.48	61.49
Caudal de ventilación total (m³/h)								
45.3								
Cargas de ventilación						126.48	61.49	
Potencia térmica de ventilación total							187.97	
Potencia térmica						230.38	427.75	
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 9.1 m²				72.7 kcal/(h·m²)		POTENCIA TÉRMICA TOTAL : 658.1 kcal/h		

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)							
Recinto		Conjunto de recintos					
Despacho 2 (Oficinas)		Edificio					
Condiciones de proyecto							
Internas		Externas					
Temperatura interior = 24.0 °C		Temperatura exterior = 28.8 °C					
Humedad relativa interior = 50.0 %		Temperatura húmeda = 21.6 °C					
Cargas de refrigeración a las 18h (16 hora solar) del día 1 de Julio					C. LATENTE (kcal/h)	C. SENSIBLE (kcal/h)	
Cubiertas							
Tipo	Superficie (m²)	U (kcal/(h m²°C))	Peso (kg/m²)	Color	Teq. (°C)		
Azotea	7.8	0.16	277	Intermedio	25.5		1.81
Cerramientos interiores							
Tipo	Superficie (m²)	U (kcal/(h m²°C))	Peso (kg/m²)	Teq. (°C)			
Pared interior	10.6		1.03	169	24.1		0.93
						Total estructural	2.74
Ocupantes							
Actividad	Nº personas	C.lat/per (kcal/h)		C.sen/per (kcal/h)			
Empleado de oficina	1	51.95		56.67		51.95	56.67
Iluminación							
Tipo	Potencia (W)		Coef. iluminación				
Fluorescente con reactancia	109.40		0.90				98.92
Instalaciones y otras cargas							107.67
Cargas interiores						51.95	260.22
Cargas interiores totales							312.17
Cargas debidas a la propia instalación						3.0 %	7.89
FACTOR CALOR SENSIBLE : 0.84						Cargas internas totales	51.95 270.85
Potencia térmica interna total							322.80
Ventilación							
Caudal de ventilación total (m³/h)							
39.1						109.18	53.08
Cargas de ventilación						109.18	53.08
Potencia térmica de ventilación total							162.26
Potencia térmica						161.13	323.92
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 7.8 m² 62.1 kcal/(h·m²)						POTENCIA TÉRMICA TOTAL : 485.1 kcal/h	

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)								
Recinto		Conjunto de recintos						
Despacho 3 (Oficinas) Edificio								
Condiciones de proyecto								
Internas			Externas					
Temperatura interior = 24.0 °C			Temperatura exterior = 28.8 °C					
Humedad relativa interior = 50.0 %			Temperatura húmeda = 21.6 °C					
Cargas de refrigeración a las 18h (16 hora solar) del día 1 de Julio					C. LATENTE (kcal/h)	C. SENSIBLE (kcal/h)		
Cubiertas								
Tipo	Superficie (m²)	U (kcal/(h m²°C))	Peso (kg/m²)	Color	Teq. (°C)	1.80		
Azotea	7.8	0.16	277	Intermedio	25.5			
Cerramientos interiores						0.93		
Tipo	Superficie (m²)	U (kcal/(h m²°C))	Peso (kg/m²)	Teq. (°C)				
Pared interior	10.6		1.03	169	24.1			
Total estructural						2.73		
Ocupantes						51.95	56.67	
Actividad	Nº personas	C.lat/per (kcal/h)	C.sen/per (kcal/h)					
Empleado de oficina	1		51.95	56.67				
Iluminación						98.57		
Tipo	Potencia (W)		Coef. iluminación					
Fluorescente con reactancia	109.01		0.90					
Instalaciones y otras cargas						107.29		
Cargas interiores						51.95	259.48	
Cargas interiores totales							311.43	
Cargas debidas a la propia instalación						3.0 %	7.87	
FACTOR CALOR SENSIBLE : 0.84						Cargas internas totales	51.95	270.08
Potencia térmica interna total							322.03	
Ventilación						108.79	52.89	
Caudal de ventilación total (m³/h)								
38.9								
Cargas de ventilación						108.79	52.89	
Potencia térmica de ventilación total							161.68	
Potencia térmica						160.74	322.97	
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 7.8 m²						62.1 kcal/(h·m²)	POTENCIA TÉRMICA TOTAL : 483.7 kcal/h	

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)										
Recinto		Conjunto de recintos								
Sala de juntas (Sala de reuniones)		Edificio								
Condiciones de proyecto										
Internas		Externas								
Temperatura interior = 24.0 °C		Temperatura exterior = 28.8 °C								
Humedad relativa interior = 50.0 %		Temperatura húmeda = 21.6 °C								
Cargas de refrigeración a las 18h (16 hora solar) del día 1 de Julio								C. LATENTE (kcal/h)	C. SENSIBLE (kcal/h)	
Cerramientos exteriores										
Tipo	Orientación	Superficie (m²)	U (kcal/(h m²°C))	Peso (kg/m²)	Color	Teq. (°C)				
Fachada	E	21.3	0.26	451	Claro	26.3		12.97		
Cubiertas										
Tipo	Superficie (m²)	U (kcal/(h m²°C))	Peso (kg/m²)	Color	Teq. (°C)					
Azotea	24.7	0.16	277	Intermedio	25.5		5.71			
Cerramientos interiores										
Tipo	Superficie (m²)	U (kcal/(h m²°C))	Peso (kg/m²)	Teq. (°C)						
Pared interior	21.3	1.03	169	24.1			1.86			
Forjado	2.1	0.38	660	25.8			1.43			
Total estructural								21.97		
Ocupantes										
Actividad	Nº personas	C.lat/per (kcal/h)	C.sen/per (kcal/h)							
Sentado o en reposo	13	29.97	53.89				389.61	700.51		
Iluminación										
Tipo	Potencia (W)	Coef. iluminación								
Fluorescente con reactancia	419.10	0.90					378.97			
Instalaciones y otras cargas									233.54	
Cargas interiores								389.61	1275.36	
Cargas interiores totales								1664.97		
Cargas debidas a la propia instalación								3.0 %	38.92	
FACTOR CALOR SENSIBLE : 0.77								Cargas internas totales	389.61	1336.25
Potencia térmica interna total								1725.86		
Ventilación										
Caudal de ventilación total (m³/h)										
554.7								1550.09	753.52	
Cargas de ventilación								1550.09	753.52	
Potencia térmica de ventilación total								2303.61		
Potencia térmica								1939.69	2089.77	
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 24.7 m²								163.4 kcal/(h·m²)	POTENCIA TÉRMICA TOTAL : 4029.5 kcal/h	

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)									
Recinto		Conjunto de recintos							
Sala de juntas grande (Sala de reuniones) Edificio									
Condiciones de proyecto									
Internas					Externas				
Temperatura interior = 24.0 °C					Temperatura exterior = 28.8 °C				
Humedad relativa interior = 50.0 %					Temperatura húmeda = 21.6 °C				
Cargas de refrigeración a las 18h (16 hora solar) del día 1 de Julio							C. LATENTE (kcal/h)	C. SENSIBLE (kcal/h)	
Cerramientos exteriores									
Tipo	Orientación	Superficie (m²)	U (kcal/(h m²°C))	Peso (kg/m²)	Color	Teq. (°C)			
Fachada	E	21.9	0.26	451	Claro	26.4		13.55	
Cubiertas									
Tipo	Superficie (m²)	U (kcal/(h m²°C))	Peso (kg/m²)	Color	Teq. (°C)				
Azotea	79.7	0.16	277	Intermedio	25.5			18.45	
Cerramientos interiores									
Tipo	Superficie (m²)	U (kcal/(h m²°C))	Peso (kg/m²)	Teq. (°C)					
Pared interior	21.9	1.03	169	24.1				1.91	
Forjado	13.5	0.38	660	25.8				9.08	
Total estructural								42.99	
Ocupantes									
Actividad	Nº personas	C.lat/per (kcal/h)	C.sen/per (kcal/h)						
Sentado o en reposo	40	29.97	53.89				1198.79	2155.43	
Iluminación									
Tipo	Potencia (W)	Coef. iluminación							
Fluorescente con reactancia	1354.29	0.90						1224.63	
Instalaciones y otras cargas								754.67	
Cargas interiores							1198.79	4018.84	
Cargas interiores totales								5217.63	
Cargas debidas a la propia instalación							3.0 %	121.85	
FACTOR CALOR SENSIBLE : 0.78							Cargas internas totales	1198.79	
								4183.68	
Potencia térmica interna total								5382.47	
Ventilación									
Caudal de ventilación total (m³/h)									
1792.4							5009.04	2434.97	
Cargas de ventilación							5009.04	2434.97	
Potencia térmica de ventilación total								7444.01	
Potencia térmica							6207.83	6618.65	
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 79.7 m²							161.0 kcal/(h·m²)	POTENCIA TÉRMICA TOTAL : 12826.5 kcal/h	

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)								
Recinto		Conjunto de recintos						
Despacho 4 (Oficinas)		Edificio						
Condiciones de proyecto								
Internas		Externas						
Temperatura interior = 24.0 °C		Temperatura exterior = 28.8 °C						
Humedad relativa interior = 50.0 %		Temperatura húmeda = 21.6 °C						
Cargas de refrigeración a las 18h (16 hora solar) del día 1 de Julio						C. LATENTE (kcal/h)	C. SENSIBLE (kcal/h)	
Cerramientos exteriores								7.73
Tipo	Orientación	Superficie (m²)	U (kcal/(h m²°C))	Peso (kg/m²)	Color	Teq. (°C)		
Fachada	E	13.8	0.26	451	Claro	26.1		
Cubiertas								3.70
Tipo	Superficie (m²)	U (kcal/(h m²°C))	Peso (kg/m²)	Color	Teq. (°C)			
Azotea	16.0	0.16	277	Intermedio	25.5			
Total estructural								11.43
Ocupantes							103.90	113.35
Actividad	Nº personas	C.lat/per (kcal/h)	C.sen/per (kcal/h)					
Empleado de oficina	2	51.95	56.67					
Iluminación								202.45
Tipo	Potencia (W)	Coef. iluminación						
Fluorescente con reactancia	223.88	0.90						
Instalaciones y otras cargas								220.35
Cargas interiores						103.90	530.05	
Cargas interiores totales							633.95	
Cargas debidas a la propia instalación						3.0 %	16.24	
FACTOR CALOR SENSIBLE : 0.84				Cargas internas totales		103.90	557.73	
Potencia térmica interna total							661.63	
Ventilación							223.45	108.62
Caudal de ventilación total (m³/h)								
80.0								
Cargas de ventilación						223.45	108.62	
Potencia térmica de ventilación total							332.07	
Potencia térmica						327.34	666.35	
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 16.0 m²				62.1 kcal/(h·m²)		POTENCIA TÉRMICA TOTAL : 993.7 kcal/h		

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)									
Recinto		Conjunto de recintos							
Dirección (Oficinas)		Edificio							
Condiciones de proyecto									
Internas					Externas				
Temperatura interior = 24.0 °C					Temperatura exterior = 28.8 °C				
Humedad relativa interior = 50.0 %					Temperatura húmeda = 21.6 °C				
Cargas de refrigeración a las 18h (16 hora solar) del día 1 de Julio							C. LATENTE (kcal/h)	C. SENSIBLE (kcal/h)	
Cerramientos exteriores									
Tipo	Orientación	Superficie (m²)	U (kcal/(h m²°C))	Peso (kg/m²)	Color	Teq. (°C)			
Fachada	S	6.3	0.26	451	Claro	24.6			0.92
Fachada	E	21.8	0.26	451	Claro	26.4			13.51
Cubiertas									
Tipo	Superficie (m²)	U (kcal/(h m²°C))	Peso (kg/m²)	Color	Teq. (°C)				
Azotea	50.5	0.16	277	Intermedio	25.5				11.69
Cerramientos interiores									
Tipo	Superficie (m²)	U (kcal/(h m²°C))	Peso (kg/m²)	Teq. (°C)					
Forjado	10.0	0.38	660	25.8					6.71
Total estructural									32.84
Ocupantes									
Actividad	Nº personas	C.lat/per (kcal/h)	C.sen/per (kcal/h)						
Empleado de oficina	6	51.95	56.67				311.69		340.04
Iluminación									
Tipo	Potencia (W)	Coef. iluminación							
Fluorescente con reactancia	707.10	0.90							639.40
Instalaciones y otras cargas									695.94
Cargas interiores							311.69		1657.10
Cargas interiores totales									1968.78
Cargas debidas a la propia instalación							3.0 %		50.70
FACTOR CALOR SENSIBLE : 0.85							Cargas internas totales	311.69	1740.64
Potencia térmica interna total									2052.33
Ventilación									
Caudal de ventilación total (m³/h)									
252.5							705.72		343.06
Cargas de ventilación							705.72		343.06
Potencia térmica de ventilación total									1048.78
Potencia térmica							1017.40		2083.70
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 50.5 m²							61.4 kcal/(h·m²)	POTENCIA TÉRMICA TOTAL : 3101.1 kcal/h	

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)							
Recinto		Conjunto de recintos					
Administración 1 (Oficinas) Edificio							
Condiciones de proyecto							
Internas			Externas				
Temperatura interior = 24.0 °C			Temperatura exterior = 28.8 °C				
Humedad relativa interior = 50.0 %			Temperatura húmeda = 21.6 °C				
Cargas de refrigeración a las 18h (16 hora solar) del día 1 de Julio					C. LATENTE (kcal/h)	C. SENSIBLE (kcal/h)	
Cubiertas							2.03
Tipo	Superficie (m²)	U (kcal/(h m²°C))	Peso (kg/m²)	Color	Teq. (°C)		
Azotea	8.8	0.16	277	Intermedio	25.5		
Cerramientos interiores							0.94
Tipo	Superficie (m²)	U (kcal/(h m²°C))	Peso (kg/m²)	Teq. (°C)			
Pared interior	10.7	1.03	169	24.1			
Total estructural							2.96
Ocupantes						51.95	56.67
Actividad	Nº personas	C.lat/per (kcal/h)	C.sen/per (kcal/h)				
Empleado de oficina	1	51.95	56.67				
Iluminación							110.83
Tipo	Potencia (W)		Coef. iluminación				
Fluorescente con reactancia	122.56		0.90				
Instalaciones y otras cargas							120.63
Cargas interiores						51.95	285.08
Cargas interiores totales							337.03
Cargas debidas a la propia instalación						3.0 %	8.64
FACTOR CALOR SENSIBLE : 0.85						Cargas internas totales	51.95 296.69
Potencia térmica interna total							348.63
Ventilación						122.32	59.46
Caudal de ventilación total (m³/h)							
43.8							
Cargas de ventilación						122.32	59.46
Potencia térmica de ventilación total							181.78
Potencia térmica						174.27	356.15
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 8.8 m² 60.6 kcal/(h·m²)						POTENCIA TÉRMICA TOTAL : 530.4 kcal/h	

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)								
Recinto		Conjunto de recintos						
Administración 2 (Oficinas)		Edificio						
Condiciones de proyecto								
Internas		Externas						
Temperatura interior = 24.0 °C		Temperatura exterior = 28.8 °C						
Humedad relativa interior = 50.0 %		Temperatura húmeda = 21.6 °C						
Cargas de refrigeración a las 18h (16 hora solar) del día 1 de Julio						C. LATENTE (kcal/h)	C. SENSIBLE (kcal/h)	
Cerramientos exteriores								
Tipo	Orientación	Superficie (m²)	U (kcal/(h m²°C))	Peso (kg/m²)	Color	Teq. (°C)		
Fachada	E	10.9	0.26	451	Claro	26.2		6.32
Cubiertas								
Tipo	Superficie (m²)	U (kcal/(h m²°C))	Peso (kg/m²)	Color	Teq. (°C)			
Azotea	8.9	0.16	277	Intermedio	25.5			2.07
Total estructural								8.39
Ocupantes								
Actividad	Nº personas	C.lat/per (kcal/h)	C.sen/per (kcal/h)					
Empleado de oficina	1	51.95	56.67					51.95 56.67
Iluminación								
Tipo	Potencia (W)		Coef. iluminación					
Fluorescente con reactancia	124.89		0.90				112.93	
Instalaciones y otras cargas								122.92
Cargas interiores							51.95	289.47
Cargas interiores totales								341.42
Cargas debidas a la propia instalación						3.0 %	8.94	
FACTOR CALOR SENSIBLE : 0.86				Cargas internas totales		51.95	306.80	
Potencia térmica interna total								358.74
Ventilación								
Caudal de ventilación total (m³/h)								
44.6							124.64	60.59
Cargas de ventilación							124.64	60.59
Potencia térmica de ventilación total								185.23
Potencia térmica							176.59	367.39
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 8.9 m²				61.0 kcal/(h·m²)		POTENCIA TÉRMICA TOTAL : 544.0 kcal/h		

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)									
Recinto		Conjunto de recintos							
Departamento Técnico (Oficinas)		Edificio							
Condiciones de proyecto									
Internas					Externas				
Temperatura interior = 24.0 °C					Temperatura exterior = 28.8 °C				
Humedad relativa interior = 50.0 %					Temperatura húmeda = 21.6 °C				
Cargas de refrigeración a las 18h (16 hora solar) del día 1 de Julio								C. LATENTE (kcal/h)	C. SENSIBLE (kcal/h)
Cerramientos exteriores									
Tipo	Orientación	Superficie (m²)	U (kcal/(h m²°C))	Peso (kg/m²)	Color	Teq. (°C)			
Fachada	E	41.5	0.26	451	Claro	26.3		25.28	
Cubiertas									
Tipo	Superficie (m²)	U (kcal/(h m²°C))	Peso (kg/m²)	Color	Teq. (°C)				
Azotea	68.8	0.16	277	Intermedio	25.5		15.92		
Cerramientos interiores									
Tipo	Superficie (m²)	U (kcal/(h m²°C))	Peso (kg/m²)	Teq. (°C)					
Pared interior	41.4	1.03	169	24.1			3.63		
Total estructural								44.82	
Ocupantes									
Actividad	Nº personas	C.lat/per (kcal/h)	C.sen/per (kcal/h)						
Empleado de oficina	8	51.95	56.67				415.58	453.38	
Iluminación									
Tipo	Potencia (W)	Coef. iluminación							
Fluorescente con reactancia	962.48	0.90					870.33		
Instalaciones y otras cargas									947.30
Cargas interiores								415.58	2246.64
Cargas interiores totales								2662.22	
Cargas debidas a la propia instalación						3.0 %		68.74	
FACTOR CALOR SENSIBLE : 0.85						Cargas internas totales		415.58	2360.21
Potencia térmica interna total								2775.79	
Ventilación									
Caudal de ventilación total (m³/h)									
343.7								960.60	466.96
Cargas de ventilación								960.60	466.96
Potencia térmica de ventilación total								1427.57	
Potencia térmica								1376.18	2827.18
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 68.7 m²				61.1 kcal/(h·m²)		POTENCIA TÉRMICA TOTAL : 4203.4 kcal/h			

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)									
Recinto		Conjunto de recintos							
Oficina (Oficinas)		Edificio							
Condiciones de proyecto									
Internas					Externas				
Temperatura interior = 24.0 °C					Temperatura exterior = 28.8 °C				
Humedad relativa interior = 50.0 %					Temperatura húmeda = 21.6 °C				
Cargas de refrigeración a las 18h (16 hora solar) del día 1 de Julio							C. LATENTE (kcal/h)	C. SENSIBLE (kcal/h)	
Cerramientos exteriores									
Tipo	Orientación	Superficie (m²)	U (kcal/(h m²°C))	Peso (kg/m²)	Color	Teq. (°C)			
Fachada	O	9.7	0.26	451	Claro	26.1		5.25	
Cubiertas									
Tipo	Superficie (m²)	U (kcal/(h m²°C))	Peso (kg/m²)	Color	Teq. (°C)				
Azotea	18.9	0.16	277	Intermedio	25.5			4.39	
Cerramientos interiores									
Tipo	Superficie (m²)	U (kcal/(h m²°C))	Peso (kg/m²)	Teq. (°C)					
Pared interior	9.9	0.89	177	23.8				-1.86	
Pared interior	19.5	1.03	169	24.1				1.71	
Total estructural								9.50	
Ocupantes									
Actividad	Nº personas	C.lat/per (kcal/h)	C.sen/per (kcal/h)						
Empleado de oficina	3	51.95	56.67				155.84	170.02	
Iluminación									
Tipo	Potencia (W)	Coef. iluminación							
Fluorescente con reactancia	265.20	0.90						239.81	
Instalaciones y otras cargas								261.02	
Cargas interiores							155.84	661.70	
Cargas interiores totales								817.55	
Cargas debidas a la propia instalación							3.0 %	20.14	
FACTOR CALOR SENSIBLE : 0.82							Cargas internas totales	155.84	691.33
Potencia térmica interna total								847.18	
Ventilación									
Caudal de ventilación total (m³/h)									
94.7							264.68	128.67	
Cargas de ventilación							264.68	128.67	
Potencia térmica de ventilación total								393.35	
Potencia térmica							420.52	820.00	
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 18.9 m²							65.5 kcal/(h·m²)	POTENCIA TÉRMICA TOTAL : 1240.5 kcal/h	

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)										
Recinto		Conjunto de recintos								
Sala de espera (Sala de reuniones)		Edificio								
Condiciones de proyecto										
Internas					Externas					
Temperatura interior = 24.0 °C					Temperatura exterior = 28.8 °C					
Humedad relativa interior = 50.0 %					Temperatura húmeda = 21.6 °C					
Cargas de refrigeración a las 18h (16 hora solar) del día 1 de Julio								C. LATENTE (kcal/h)	C. SENSIBLE (kcal/h)	
Cerramientos exteriores										
Tipo	Orientación	Superficie (m²)	U (kcal/(h m²°C))	Peso (kg/m²)	Color	Teq. (°C)				
Fachada	O	17.3	0.26	451	Claro	26.1		9.40		
Cubiertas										
Tipo	Superficie (m²)	U (kcal/(h m²°C))	Peso (kg/m²)	Color	Teq. (°C)					
Azotea	34.4	0.16	277	Intermedio	25.5		7.98			
Cerramientos interiores										
Tipo	Superficie (m²)	U (kcal/(h m²°C))	Peso (kg/m²)	Teq. (°C)						
Pared interior	4.9	0.89	177	23.8			-0.92			
Pared interior	13.8	0.37	339	23.7			-1.34			
Total estructural								15.12		
Ocupantes										
Actividad	Nº personas	C.lat/per (kcal/h)	C.sen/per (kcal/h)							
Sentado o en reposo	18	29.97	53.89				539.46	969.94		
Iluminación										
Tipo	Potencia (W)	Coef. iluminación								
Fluorescente con reactancia	585.65	0.90					529.58			
Instalaciones y otras cargas									326.35	
Cargas interiores								539.46	1773.72	
Cargas interiores totales									2313.18	
Cargas debidas a la propia instalación								3.0 %	53.67	
FACTOR CALOR SENSIBLE : 0.77								Cargas internas totales	539.46	1842.51
Potencia térmica interna total									2381.96	
Ventilación										
Caudal de ventilación total (m³/h)										
775.1								2166.10	1052.97	
Cargas de ventilación								2166.10	1052.97	
Potencia térmica de ventilación total									3219.08	
Potencia térmica								2705.56	2895.48	
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 34.4 m²								162.6 kcal/(h·m²)	POTENCIA TÉRMICA TOTAL : 5601.0 kcal/h	

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)								
Recinto		Conjunto de recintos						
Reprografía (Local de reprografía)		Edificio						
Condiciones de proyecto								
Internas			Externas					
Temperatura interior = 24.0 °C			Temperatura exterior = 28.8 °C					
Humedad relativa interior = 50.0 %			Temperatura húmeda = 21.6 °C					
Cargas de refrigeración a las 18h (16 hora solar) del día 1 de Julio							C. LATENTE (kcal/h)	C. SENSIBLE (kcal/h)
Cerramientos exteriores								
Tipo	Orientación	Superficie (m²)	U (kcal/(h m²°C))	Peso (kg/m²)	Color	Teq. (°C)		
Fachada	O	9.3	0.26	451	Claro	26.1		5.05
Cubiertas								
Tipo	Superficie (m²)	U (kcal/(h m²°C))	Peso (kg/m²)	Color	Teq. (°C)			
Azotea	9.8	0.16	277	Intermedio	25.5			2.27
Cerramientos interiores								
Tipo	Superficie (m²)	U (kcal/(h m²°C))	Peso (kg/m²)	Teq. (°C)				
Pared interior	9.3	1.03	169	24.1				0.81
Total estructural								8.14
Ocupantes								
Actividad	Nº personas	C.lat/per (kcal/h)	C.sen/per (kcal/h)					
Empleado de oficina	2	51.95	56.67		103.90 113.35			
Iluminación								
Tipo	Potencia (W)	Coef. iluminación						
Fluorescente con reactancia	137.48	0.90		124.32				
Instalaciones y otras cargas								135.31
Cargas interiores							103.90	366.88
Cargas interiores totales								470.77
Cargas debidas a la propia instalación							3.0 %	11.25
FACTOR CALOR SENSIBLE : 0.79							Cargas internas totales	103.90 386.27
Potencia térmica interna total								490.16
Ventilación								
Caudal de ventilación total (m³/h)								
49.1							137.21	66.70
Cargas de ventilación							137.21	66.70
Potencia térmica de ventilación total								203.91
Potencia térmica							241.11	452.97
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 9.8 m²							70.7 kcal/(h·m²)	POTENCIA TÉRMICA TOTAL : 694.1 kcal/h

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)									
Recinto		Conjunto de recintos							
Laboratorio (Laboratorio)		Edificio							
Condiciones de proyecto									
Internas				Externas					
Temperatura interior = 24.0 °C				Temperatura exterior = 28.4 °C					
Humedad relativa interior = 50.0 %				Temperatura húmeda = 21.3 °C					
Cargas de refrigeración a las 19h (17 hora solar) del día 1 de Julio							C. LATENTE (kcal/h)	C. SENSIBLE (kcal/h)	
Cerramientos exteriores									
Tipo	Orientación	Superficie (m²)	U (kcal/(h m²°C))	Peso (kg/m²)	Color	Teq. (°C)			
Fachada	E	5.4	0.26	451	Claro	26.4			3.41
Fachada	N	31.7	0.26	451	Claro	24.5			4.01
Fachada	O	5.4	0.26	451	Claro	26.0			2.82
Cubiertas									
Tipo	Superficie (m²)	U (kcal/(h m²°C))	Peso (kg/m²)	Color	Teq. (°C)				
Azotea	42.8	0.16	277	Intermedio	25.4				9.76
Cerramientos interiores									
Tipo	Superficie (m²)	U (kcal/(h m²°C))	Peso (kg/m²)	Teq. (°C)					
Pared interior	19.6	0.89	177	24.1					2.02
							Total estructural		22.01
Ocupantes									
Actividad	Nº personas	C.lat/per (kcal/h)	C.sen/per (kcal/h)						
Sentado o en reposo	2	29.97	51.57		59.94 103.14				
Iluminación									
Tipo	Potencia (W)	Coef. iluminación							
Fluorescente con reactancia	504.00	0.90		455.75					
Instalaciones y otras cargas									162.30
Cargas interiores							59.94		718.87
Cargas interiores totales									778.81
Cargas debidas a la propia instalación							3.0 %		22.23
FACTOR CALOR SENSIBLE : 0.93							Cargas internas totales	59.94	763.11
							Potencia térmica interna total		823.05
Ventilación									
Caudal de ventilación total (m³/h)									
58.4							152.24		72.98
Cargas de ventilación							152.24		72.98
Potencia térmica de ventilación total									225.22
Potencia térmica							212.18		836.08
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 42.8 m²							24.5 kcal/(h·m²)	POTENCIA TÉRMICA TOTAL : 1048.3 kcal/h	

Calefacción

Planta baja

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)						
Recinto		Conjunto de recintos				
Vestuarios (Vestuario)		Edificio				
Condiciones de proyecto						
Internas			Externas			
Temperatura interior = 21.0 °C			Temperatura exterior = 4.6 °C			
Humedad relativa interior = 50.0 %			Humedad relativa exterior = 90.0 %			
Cargas térmicas de calefacción						C. SENSIBLE (kcal/h)
Cerramientos exteriores						
Tipo	Orientación	Superficie (m²)	U (kcal/(h m²°C))	Peso (kg/m²)	Color	
Fachada	N	33.1	0.26	451	Claro	170.54
Fachada	O	35.0	0.26	451	Claro	165.33
Fachada	S	3.5	0.64	625	Claro	36.66
Fachada	E	50.0	0.26	451	Claro	235.78
Cerramientos interiores						
Tipo	Superficie (m²)	U (kcal/(h m²°C))	Peso (kg/m²)			
Pared interior	18.1	0.37	339			54.26
Pared interior	33.9	1.03	169			285.78
Forjado	170.7	0.25	608			344.80
Forjado	9.0	0.25	828			18.49
Total estructural						1311.64
Cargas interiores totales						
Cargas debidas a la intermitencia de uso 5.0 %						65.58
Cargas internas totales						1377.22
Ventilación						
Caudal de ventilación total (m³/h)						
242.5						1126.13
Potencia térmica de ventilación total						1126.13
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 177.8 m²			14.1 kcal/(h·m²)		POTENCIA TÉRMICA TOTAL : 2503.4 kcal/h	

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)						
Recinto		Conjunto de recintos				
Vestuarios 2 (Vestuario)		Edificio				
Condiciones de proyecto						
Internas			Externas			
Temperatura interior = 21.0 °C			Temperatura exterior = 4.6 °C			
Humedad relativa interior = 50.0 %			Humedad relativa exterior = 90.0 %			
Cargas térmicas de calefacción						C. SENSIBLE (kcal/h)
Cerramientos exteriores						
Tipo	Orientación	Superficie (m²)	U (kcal/(h m²°C))	Peso (kg/m²)	Color	
Fachada	E	26.3	0.26	451	Claro	124.23
Fachada	N	3.5	0.64	625	Claro	44.02
Cerramientos interiores						
Tipo	Superficie (m²)		U (kcal/(h m²°C))	Peso (kg/m²)		
Pared interior	34.7		0.37	339	104.06	
Pared interior	13.0		1.03	169	109.33	
Pared interior	16.0		0.89	177	116.68	
Pared interior	4.5		0.88	206	32.67	
Forjado	74.2		0.25	608	149.88	
Forjado	8.1		0.25	828	16.77	
Total estructural						697.63
Cargas interiores totales						
Cargas debidas a la intermitencia de uso 5.0 %						34.88
Cargas internas totales						732.52
Ventilación						
Caudal de ventilación total (m³/h)						
104.0						483.26
Potencia térmica de ventilación total						483.26
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 76.3 m²			15.9 kcal/(h·m²)		POTENCIA TÉRMICA TOTAL : 1215.8 kcal/h	

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)						
Recinto		Conjunto de recintos				
Comedor (Salones)		Edificio				
Condiciones de proyecto						
Internas			Externas			
Temperatura interior = 21.0 °C			Temperatura exterior = 4.6 °C			
Humedad relativa interior = 50.0 %			Humedad relativa exterior = 90.0 %			
Cargas térmicas de calefacción						C. SENSIBLE (kcal/h)
Cerramientos exteriores						
Tipo	Orientación	Superficie (m²)	U (kcal/(h m²°C))	Peso (kg/m²)	Color	
Fachada	E	46.5	0.26	451	Claro	219.17
Fachada	O	42.0	0.26	451	Claro	198.26
Cerramientos interiores						
Tipo	Superficie (m²)		U (kcal/(h m²°C))	Peso (kg/m²)		
Pared interior	37.7		0.37	311		113.60
Pared interior	4.9		0.88	206		35.25
Pared interior	11.0		0.89	177		80.37
Forjado	169.9		0.25	608		343.21
Forjado	25.1		0.25	828		51.68
Total estructural						1041.54
Cargas interiores totales						
Cargas debidas a la intermitencia de uso						5.0 % 52.08
Cargas internas totales						1093.61
Ventilación						
Caudal de ventilación total (m³/h)						
28.8						133.77
Potencia térmica de ventilación total						133.77
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 173.3 m²			7.1 kcal/(h·m²)		POTENCIA TÉRMICA TOTAL : 1227.4 kcal/h	

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)						
Recinto		Conjunto de recintos				
Sala de espera (Sala de reuniones)		Edificio				
Condiciones de proyecto						
Internas		Externas				
Temperatura interior = 21.0 °C		Temperatura exterior = 4.6 °C				
Humedad relativa interior = 50.0 %		Humedad relativa exterior = 90.0 %				
Cargas térmicas de calefacción						C. SENSIBLE (kcal/h)
Cerramientos exteriores						145.95
Tipo	Orientación	Superficie (m²)	U (kcal/(h m²°C))	Peso (kg/m²)	Color	
Fachada	E	30.9	0.26	451	Claro	
Cerramientos interiores						136.38 146.79 110.90
Tipo	Superficie (m²)	U (kcal/(h m²°C))	Peso (kg/m²)			
Pared interior	18.6	0.89	177			
Pared interior	20.3	0.88	206			
Forjado	54.9	0.25	608			
Total estructural						540.01
Cargas interiores totales						
Cargas debidas a la intermitencia de uso						5.0 % 27.00
Cargas internas totales						567.01
Ventilación						5952.79
Caudal de ventilación total (m³/h)						
1281.6						
Potencia térmica de ventilación total						5952.79
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 57.0 m²		114.5 kcal/(h·m²)		POTENCIA TÉRMICA TOTAL : 6519.8 kcal/h		

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)						
Recinto		Conjunto de recintos				
Recibidor (Vestíbulo de entrada)		Edificio				
Condiciones de proyecto						
Internas		Externas				
Temperatura interior = 21.0 °C		Temperatura exterior = 4.6 °C				
Humedad relativa interior = 50.0 %		Humedad relativa exterior = 90.0 %				
Cargas térmicas de calefacción						C. SENSIBLE (kcal/h)
Cerramientos exteriores						
Tipo	Orientación	Superficie (m²)	U (kcal/(h m²°C))	Peso (kg/m²)	Color	
Fachada	O	47.0	0.26	451	Claro	221.88
Fachada	S	41.4	0.64	625	Claro	437.35
Fachada	E	35.0	0.26	451	Claro	165.26
Cerramientos interiores						
Tipo	Superficie (m²)	U (kcal/(h m²°C))	Peso (kg/m²)			
Pared interior	3.8	1.03	169			32.07
Pared interior	12.4	0.88	206			89.62
Pared interior	2.3	0.89	177			16.47
Pared interior	29.7	0.37	339			89.03
Forjado	103.0	0.25	608			207.98
Forjado	21.8	0.19	602			34.69
Forjado	7.1	0.25	828			14.68
Total estructural						1309.02
Cargas interiores totales						
Cargas debidas a la intermitencia de uso						5.0 % 65.45
Cargas internas totales						1374.47
Ventilación						
Caudal de ventilación total (m³/h)						
668.1						3103.14
Potencia térmica de ventilación total						3103.14
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 133.6 m²						33.5 kcal/(h·m²)
POTENCIA TÉRMICA TOTAL :						4477.6 kcal/h

Planta 1

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)						
Recinto		Conjunto de recintos				
Oficina técnica (Oficinas)		Edificio				
Condiciones de proyecto						
Internas			Externas			
Temperatura interior = 21.0 °C			Temperatura exterior = 4.6 °C			
Humedad relativa interior = 50.0 %			Humedad relativa exterior = 90.0 %			
Cargas térmicas de calefacción						C. SENSIBLE (kcal/h)
Cerramientos exteriores						
Tipo	Orientación	Superficie (m²)	U (kcal/(h m²°C))	Peso (kg/m²)	Color	
Fachada	E	23.0	0.26	451	Claro	108.61
Fachada	O	34.8	0.26	451	Claro	164.29
Cubiertas						
Tipo	Superficie (m²)	U (kcal/(h m²°C))	Peso (kg/m²)	Color		
Azotea	106.9	0.16	277	Intermedio		285.53
Cerramientos interiores						
Tipo	Superficie (m²)	U (kcal/(h m²°C))	Peso (kg/m²)			
Pared interior	26.2	0.88	206			189.42
Pared interior	1.2	0.89	177			9.09
Total estructural						756.94
Cargas interiores totales						
Cargas debidas a la intermitencia de uso						5.0 % 37.85
Cargas internas totales						794.78
Ventilación						
Caudal de ventilación total (m³/h)						
534.3						2481.52
Potencia térmica de ventilación total						2481.52
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 106.9 m²						30.7 kcal/(h·m²)
POTENCIA TÉRMICA TOTAL :						3276.3 kcal/h

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)					
Recinto		Conjunto de recintos			
Despacho (Oficinas)		Edificio			
Condiciones de proyecto					
Internas		Externas			
Temperatura interior = 21.0 °C		Temperatura exterior = 4.6 °C			
Humedad relativa interior = 50.0 %		Humedad relativa exterior = 90.0 %			
Cargas térmicas de calefacción					C. SENSIBLE (kcal/h)
Cerramientos exteriores					
Tipo	Orientación	Superficie (m²)	U (kcal/(h m²°C))	Peso (kg/m²)	Color
Fachada	E	11.3	0.26	451	Claro
					53.51
Cubiertas					
Tipo	Superficie (m²)	U (kcal/(h m²°C))	Peso (kg/m²)	Color	
Azotea	9.1	0.16	277	Intermedio	24.19
Total estructural					77.69
Cargas interiores totales					
Cargas debidas a la intermitencia de uso					5.0 % 3.88
Cargas internas totales					81.58
Ventilación					
Caudal de ventilación total (m³/h)					
45.3					210.22
Potencia térmica de ventilación total					210.22
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 9.1 m²			32.2 kcal/(h·m²)	POTENCIA TÉRMICA TOTAL : 291.8 kcal/h	

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)				
Recinto		Conjunto de recintos		
Despacho 2 (Oficinas) Edificio				
Condiciones de proyecto				
Internas		Externas		
Temperatura interior = 21.0 °C		Temperatura exterior = 4.6 °C		
Humedad relativa interior = 50.0 %		Humedad relativa exterior = 90.0 %		
Cargas térmicas de calefacción				C. SENSIBLE (kcal/h)
Cubiertas				
Tipo	Superficie (m²)	U (kcal/(h m²°C))	Peso (kg/m²)	Color
Azotea	7.8	0.16	277	Intermedio
				20.88
Cerramientos interiores				
Tipo	Superficie (m²)	U (kcal/(h m²°C))	Peso (kg/m²)	
Pared interior	19.9	1.03	169	
				167.67
Total estructural				188.55
Cargas interiores totales				
Cargas debidas a la intermitencia de uso				5.0 % 9.43
Cargas internas totales				197.98
Ventilación				
Caudal de ventilación total (m³/h)				
39.1				181.47
Potencia térmica de ventilación total				181.47
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 7.8 m² 48.6 kcal/(h·m²)				
POTENCIA TÉRMICA TOTAL : 379.4 kcal/h				

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)				
Recinto		Conjunto de recintos		
Despacho 3 (Oficinas) Edificio				
Condiciones de proyecto				
Internas		Externas		
Temperatura interior = 21.0 °C		Temperatura exterior = 4.6 °C		
Humedad relativa interior = 50.0 %		Humedad relativa exterior = 90.0 %		
Cargas térmicas de calefacción				C. SENSIBLE (kcal/h)
Cubiertas				
Tipo	Superficie (m²)	U (kcal/(h m²°C))	Peso (kg/m²)	Color
Azotea	7.8	0.16	277	Intermedio
				20.80
Cerramientos interiores				
Tipo	Superficie (m²)	U (kcal/(h m²°C))	Peso (kg/m²)	
Pared interior	10.6	1.03	169	89.11
Forjado	0.4	0.65	803	1.87
Total estructural				111.78
Cargas interiores totales				
Cargas debidas a la intermitencia de uso				5.0 % 5.59
Cargas internas totales				117.37
Ventilación				
Caudal de ventilación total (m³/h)				
38.9				180.82
Potencia térmica de ventilación total				180.82
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 7.8 m²		38.3 kcal/(h·m²)		
POTENCIA TÉRMICA TOTAL :		298.2 kcal/h		

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)						
Recinto		Conjunto de recintos				
Sala de juntas (Sala de reuniones)		Edificio				
Condiciones de proyecto						
Internas		Externas				
Temperatura interior = 21.0 °C		Temperatura exterior = 4.6 °C				
Humedad relativa interior = 50.0 %		Humedad relativa exterior = 90.0 %				
Cargas térmicas de calefacción						C. SENSIBLE (kcal/h)
Cerramientos exteriores						100.38
Tipo	Orientación	Superficie (m²)	U (kcal/(h m²°C))	Peso (kg/m²)	Color	
Fachada	E	21.3	0.26	451	Claro	
Cubiertas						65.88
Tipo	Superficie (m²)	U (kcal/(h m²°C))	Peso (kg/m²)	Color		
Azotea	24.7	0.16	277	Intermedio		
Cerramientos interiores						179.31 14.33 4.45 12.81
Tipo	Superficie (m²)	U (kcal/(h m²°C))	Peso (kg/m²)			
Pared interior	21.3	1.03	169			
Forjado	7.2	0.24	828			
Forjado	1.4	0.38	817			
Forjado	2.1	0.37	660			
Total estructural						377.15
Cargas interiores totales						
Cargas debidas a la intermitencia de uso						5.0 % 18.86
Cargas internas totales						396.01
Ventilación						2576.32
Caudal de ventilación total (m³/h)						
554.7						
Potencia térmica de ventilación total						2576.32
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 24.7 m²						120.6 kcal/(h·m²)
POTENCIA TÉRMICA TOTAL :						2972.3 kcal/h

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)						
Recinto		Conjunto de recintos				
Sala de juntas grande (Sala de reuniones)		Edificio				
Condiciones de proyecto						
Internas		Externas				
Temperatura interior = 21.0 °C		Temperatura exterior = 4.6 °C				
Humedad relativa interior = 50.0 %		Humedad relativa exterior = 90.0 %				
Cargas térmicas de calefacción						C. SENSIBLE (kcal/h)
Cerramientos exteriores						103.18 52.62
Tipo	Orientación	Superficie (m²)	U (kcal/(h m²°C))	Peso (kg/m²)	Color	
Fachada	E	21.9	0.26	451	Claro	
Fachada	N	10.2	0.26	451	Claro	
Cubiertas						212.87
Tipo	Superficie (m²)	U (kcal/(h m²°C))	Peso (kg/m²)	Color		
Azotea	79.7	0.16	277	Intermedio		
Cerramientos interiores						184.26 81.35
Tipo	Superficie (m²)	U (kcal/(h m²°C))	Peso (kg/m²)			
Pared interior	21.9	1.03	169			
Forjado	13.5	0.37	660			
Total estructural						634.28
Cargas interiores totales						
Cargas debidas a la intermitencia de uso						5.0 % 31.71
Cargas internas totales						665.99
Ventilación						8325.26 8325.26
Caudal de ventilación total (m³/h)						
1792.4						
Potencia térmica de ventilación total						8325.26
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 79.7 m²						112.9 kcal/(h·m²)
POTENCIA TÉRMICA TOTAL :						8991.3 kcal/h

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)						
Recinto		Conjunto de recintos				
Despacho 4 (Oficinas)		Edificio				
Condiciones de proyecto						
Internas		Externas				
Temperatura interior = 21.0 °C		Temperatura exterior = 4.6 °C				
Humedad relativa interior = 50.0 %		Humedad relativa exterior = 90.0 %				
Cargas térmicas de calefacción						C. SENSIBLE (kcal/h)
Cerramientos exteriores						65.03
Tipo	Orientación	Superficie (m²)	U (kcal/(h m²°C))	Peso (kg/m²)	Color	
Fachada	E	13.8	0.26	451	Claro	
Cubiertas						42.73
Tipo	Superficie (m²)	U (kcal/(h m²°C))	Peso (kg/m²)	Color		
Azotea	16.0	0.16	277	Intermedio		
Cerramientos interiores						36.89
Tipo	Superficie (m²)	U (kcal/(h m²°C))	Peso (kg/m²)			
Pared interior	4.4	1.03	169			
Total estructural						144.65
Cargas interiores totales						
Cargas debidas a la intermitencia de uso						5.0 % 7.23
Cargas internas totales						151.88
Ventilación						371.38
Caudal de ventilación total (m³/h)						
80.0						
Potencia térmica de ventilación total						371.38
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 16.0 m²				32.7 kcal/(h·m²)		
POTENCIA TÉRMICA TOTAL :						523.3 kcal/h

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)						
Recinto		Conjunto de recintos				
Dirección (Oficinas)		Edificio				
Condiciones de proyecto						
Internas		Externas				
Temperatura interior = 21.0 °C		Temperatura exterior = 4.6 °C				
Humedad relativa interior = 50.0 %		Humedad relativa exterior = 90.0 %				
Cargas térmicas de calefacción						C. SENSIBLE (kcal/h)
Cerramientos exteriores						
Tipo	Orientación	Superficie (m²)	U (kcal/(h m²°C))	Peso (kg/m²)	Color	
Fachada	S	6.3	0.26	451	Claro	26.90
Fachada	E	21.8	0.26	451	Claro	102.93
Cubiertas						
Tipo	Superficie (m²)	U (kcal/(h m²°C))	Peso (kg/m²)	Color		
Azotea	50.5	0.16	277	Intermedio		134.96
Cerramientos interiores						
Tipo	Superficie (m²)	U (kcal/(h m²°C))	Peso (kg/m²)			
Forjado	10.0	0.37	660			60.14
Total estructural						324.92
Cargas interiores totales						
Cargas debidas a la intermitencia de uso						5.0 % 16.25
Cargas internas totales						341.17
Ventilación						
Caudal de ventilación total (m³/h)						
252.5						1172.93
Potencia térmica de ventilación total						1172.93
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 50.5 m²			30.0 kcal/(h·m²)		POTENCIA TÉRMICA TOTAL : 1514.1 kcal/h	

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)				
Recinto		Conjunto de recintos		
Administración 1 (Oficinas)		Edificio		
Condiciones de proyecto				
Internas		Externas		
Temperatura interior = 21.0 °C		Temperatura exterior = 4.6 °C		
Humedad relativa interior = 50.0 %		Humedad relativa exterior = 90.0 %		
Cargas térmicas de calefacción				C. SENSIBLE (kcal/h)
Cubiertas				
Tipo	Superficie (m²)	U (kcal/(h m²°C))	Peso (kg/m²)	Color
Azotea	8.8	0.16	277	Intermedio
				23.39
Cerramientos interiores				
Tipo	Superficie (m²)	U (kcal/(h m²°C))	Peso (kg/m²)	
Pared interior	10.7	1.03	169	
				90.22
Total estructural				113.62
Cargas interiores totales				
Cargas debidas a la intermitencia de uso				5.0 % 5.68
Cargas internas totales				119.30
Ventilación				
Caudal de ventilación total (m³/h)				
43.8				203.31
Potencia térmica de ventilación total				203.31
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 8.8 m²				POTENCIA TÉRMICA TOTAL :
36.9 kcal/(h·m²)				322.6 kcal/h

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)						
Recinto		Conjunto de recintos				
Administración 2 (Oficinas)		Edificio				
Condiciones de proyecto						
Internas			Externas			
Temperatura interior = 21.0 °C			Temperatura exterior = 4.6 °C			
Humedad relativa interior = 50.0 %			Humedad relativa exterior = 90.0 %			
Cargas térmicas de calefacción						C. SENSIBLE (kcal/h)
Cerramientos exteriores						
Tipo	Orientación	Superficie (m²)	U (kcal/(h m²°C))	Peso (kg/m²)	Color	
Fachada	E	10.9	0.26	451	Claro	51.30
Cubiertas						
Tipo	Superficie (m²)	U (kcal/(h m²°C))	Peso (kg/m²)	Color		
Azotea	8.9	0.16	277	Intermedio		23.84
Total estructural						75.14
Cargas interiores totales						
Cargas debidas a la intermitencia de uso						5.0 % 3.76
Cargas internas totales						78.89
Ventilación						
Caudal de ventilación total (m³/h)						
44.6						207.16
Potencia térmica de ventilación total						207.16
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 8.9 m²			32.1 kcal/(h·m²)		POTENCIA TÉRMICA TOTAL : 286.1 kcal/h	

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)					
Recinto		Conjunto de recintos			
Departamento Técnico (Oficinas)		Edificio			
Condiciones de proyecto					
Internas		Externas			
Temperatura interior = 21.0 °C		Temperatura exterior = 4.6 °C			
Humedad relativa interior = 50.0 %		Humedad relativa exterior = 90.0 %			
Cargas térmicas de calefacción					C. SENSIBLE (kcal/h)
Cerramientos exteriores					
Tipo	Orientación	Superficie (m²)	U (kcal/(h m²°C))	Peso (kg/m²)	Color
Fachada	E	41.5	0.26	451	Claro
					195.65
Cubiertas					
Tipo	Superficie (m²)	U (kcal/(h m²°C))	Peso (kg/m²)	Color	
Azotea	68.8	0.16	277	Intermedio	
					183.71
Cerramientos interiores					
Tipo	Superficie (m²)	U (kcal/(h m²°C))	Peso (kg/m²)		
Pared interior	41.4	1.03	169		
					349.20
Total estructural					728.56
Cargas interiores totales					
Cargas debidas a la intermitencia de uso					5.0 % 36.43
Cargas internas totales					764.99
Ventilación					
Caudal de ventilación total (m³/h)					
343.7					1596.57
Potencia térmica de ventilación total					1596.57
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 68.7 m² 34.4 kcal/(h·m²) POTENCIA TÉRMICA TOTAL : 2361.6 kcal/h					

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)						
Recinto		Conjunto de recintos				
Oficina (Oficinas)		Edificio				
Condiciones de proyecto						
Internas			Externas			
Temperatura interior = 21.0 °C			Temperatura exterior = 4.6 °C			
Humedad relativa interior = 50.0 %			Humedad relativa exterior = 90.0 %			
Cargas térmicas de calefacción						C. SENSIBLE (kcal/h)
Cerramientos exteriores						
Tipo	Orientación	Superficie (m²)	U (kcal/(h m²°C))	Peso (kg/m²)	Color	
Fachada	O	9.7	0.26	451	Claro	45.55
Cubiertas						
Tipo	Superficie (m²)	U (kcal/(h m²°C))	Peso (kg/m²)	Color		
Azotea	18.9	0.16	277	Intermedio		50.62
Cerramientos interiores						
Tipo	Superficie (m²)	U (kcal/(h m²°C))	Peso (kg/m²)			
Pared interior	12.1	0.89	177			88.47
Pared interior	0.7	0.88	206			5.03
Pared interior	19.5	1.03	169			164.69
Forjado	16.4	0.24	828			32.49
Total estructural						386.84
Cargas interiores totales						
Cargas debidas a la intermitencia de uso						5.0 % 19.34
Cargas internas totales						406.19
Ventilación						
Caudal de ventilación total (m³/h)						
94.7						439.91
Potencia térmica de ventilación total						439.91
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 18.9 m²						44.7 kcal/(h·m²)
POTENCIA TÉRMICA TOTAL :						846.1 kcal/h

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)						
Recinto		Conjunto de recintos				
Sala de espera (Sala de reuniones)		Edificio				
Condiciones de proyecto						
Internas		Externas				
Temperatura interior = 21.0 °C		Temperatura exterior = 4.6 °C				
Humedad relativa interior = 50.0 %		Humedad relativa exterior = 90.0 %				
Cargas térmicas de calefacción						C. SENSIBLE (kcal/h)
Cerramientos exteriores						81.52
Tipo	Orientación	Superficie (m²)	U (kcal/(h m²°C))	Peso (kg/m²)	Color	
Fachada	O	17.3	0.26	451	Claro	
Cubiertas						92.05
Tipo	Superficie (m²)	U (kcal/(h m²°C))	Peso (kg/m²)	Color		
Azotea	34.4	0.16	277	Intermedio		
Cerramientos interiores						60.94
Tipo	Superficie (m²)	U (kcal/(h m²°C))	Peso (kg/m²)			
Pared interior	8.3	0.89	177			66.43
Pared interior	22.2	0.37	339			
Total estructural						300.95
Cargas interiores totales						
Cargas debidas a la intermitencia de uso						5.0 % 15.05
Cargas internas totales						315.99
Ventilación						3600.16
Caudal de ventilación total (m³/h)						
775.1						
Potencia térmica de ventilación total						3600.16
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 34.4 m²						113.7 kcal/(h·m²)
POTENCIA TÉRMICA TOTAL :						3916.2 kcal/h

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)						
Recinto		Conjunto de recintos				
Reprografía (Local de reprografía)		Edificio				
Condiciones de proyecto						
Internas		Externas				
Temperatura interior = 21.0 °C		Temperatura exterior = 4.6 °C				
Humedad relativa interior = 50.0 %		Humedad relativa exterior = 90.0 %				
Cargas térmicas de calefacción						C. SENSIBLE (kcal/h)
Cerramientos exteriores						43.79
Tipo	Orientación	Superficie (m²)	U (kcal/(h m²°C))	Peso (kg/m²)	Color	
Fachada	O	9.3	0.26	451	Claro	
Cubiertas						26.24
Tipo	Superficie (m²)	U (kcal/(h m²°C))	Peso (kg/m²)	Color		
Azotea	9.8	0.16	277	Intermedio		
Cerramientos interiores						190.56 4.05
Tipo	Superficie (m²)	U (kcal/(h m²°C))	Peso (kg/m²)			
Pared interior	22.6	1.03	169			
Forjado	2.0	0.24	828			
Total estructural						264.64
Cargas interiores totales						
Cargas debidas a la intermitencia de uso						5.0 % 13.23
Cargas internas totales						277.87
Ventilación						228.05
Caudal de ventilación total (m³/h)						
49.1						
Potencia térmica de ventilación total						228.05
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 9.8 m²			51.5 kcal/(h·m²)		POTENCIA TÉRMICA TOTAL : 505.9 kcal/h	

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)						
Recinto		Conjunto de recintos				
Laboratorio (Laboratorio)		Edificio				
Condiciones de proyecto						
Internas		Externas				
Temperatura interior = 21.0 °C		Temperatura exterior = 4.6 °C				
Humedad relativa interior = 50.0 %		Humedad relativa exterior = 90.0 %				
Cargas térmicas de calefacción						C. SENSIBLE (kcal/h)
Cerramientos exteriores						
Tipo	Orientación	Superficie (m²)	U (kcal/(h m²°C))	Peso (kg/m²)	Color	
Fachada	E	5.4	0.26	451	Claro	25.61
Fachada	N	31.7	0.26	451	Claro	163.27
Fachada	O	5.4	0.26	451	Claro	25.61
Cubiertas						
Tipo	Superficie (m²)	U (kcal/(h m²°C))	Peso (kg/m²)	Color		
Azotea	42.8	0.16	277	Intermedio		114.45
Cerramientos interiores						
Tipo	Superficie (m²)	U (kcal/(h m²°C))	Peso (kg/m²)			
Pared interior	30.1	0.89	177			219.97
Forjado	1.9	0.25	589			3.82
Total estructural						552.73
Cargas interiores totales						
Cargas debidas a la intermitencia de uso						5.0 % 27.64
Cargas internas totales						580.36
Ventilación						
Caudal de ventilación total (m³/h)						
58.4						271.28
Potencia térmica de ventilación total						271.28
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 42.8 m²						19.9 kcal/(h·m²)
POTENCIA TÉRMICA TOTAL :						851.6 kcal/h

15.2.- Listado Resumen de cargas Térmicas.

Refrigeración

Conjunto: Edificio												
Recinto	Planta	Subtotales			Carga interna		Ventilación			Potencia térmica		
		Estructural (kcal/h)	Sensible interior (kcal/h)	Total interior (kcal/h)	Sensible (kcal/h)	Total (kcal/h)	Caudal (m³/h)	Sensible (kcal/h)	Carga total (kcal/h)	Por superficie (kcal/(h·m²))	Sensible (kcal/h)	Total (kcal/h)
Vestuarios	Planta baja	64.38	4419.98	4599.80	4618.89	4798.71	242.46	302.93	934.92	32.25	4921.82	5733.63
Vestuarios 2	Planta baja	16.10	2603.76	2693.67	2698.46	2788.37	104.05	130.00	401.21	41.80	2828.46	3189.57
Comedor	Planta baja	38.25	5779.50	7018.25	5992.29	7231.04	28.80	11.15	92.60	42.25	6003.43	7323.63
Sala de espera	Planta baja	6.51	2893.92	3763.05	2987.44	3856.57	1281.64	1741.07	5322.67	161.15	4728.51	9179.24
Recibidor	Planta baja	97.23	2829.71	3608.93	3014.75	3793.96	668.11	907.61	2774.67	49.16	3922.35	6568.63
Oficina técnica	Planta 1	48.69	3468.64	4092.01	3622.84	4246.21	534.28	725.80	2218.85	60.50	4348.64	6465.06
Despacho	Planta 1	9.01	346.58	450.48	366.26	470.16	45.26	61.49	187.97	72.70	427.75	658.13
Despacho 2	Planta 1	2.74	260.22	312.17	270.85	322.80	39.07	53.08	162.26	62.07	323.92	485.06
Despacho 3	Planta 1	2.73	259.48	311.43	270.08	322.03	38.93	52.89	161.68	62.12	322.97	483.71
Sala de juntas	Planta 1	21.97	1275.36	1664.97	1336.25	1725.86	554.68	753.52	2303.61	163.45	2089.77	4029.47
Sala de juntas grande	Planta 1	42.99	4018.84	5217.63	4183.68	5382.47	1792.44	2434.97	7444.01	161.01	6618.65	12826.48
Despacho 4	Planta 1	11.43	530.05	633.95	557.73	661.63	79.96	108.62	332.07	62.14	666.35	993.69
Dirección	Planta 1	32.84	1657.10	1968.78	1740.64	2052.33	252.53	343.06	1048.78	61.40	2083.70	3101.10
Administración 1	Planta 1	2.96	285.08	337.03	296.69	348.63	43.77	59.46	181.78	60.59	356.15	530.42
Administración 2	Planta 1	8.39	289.47	341.42	306.80	358.74	44.60	60.59	185.23	60.98	367.39	543.98
Departamento Técnico	Planta 1	44.82	2246.64	2662.22	2360.21	2775.79	343.74	466.96	1427.57	61.14	2827.18	4203.36
Oficina	Planta 1	9.50	661.70	817.55	691.33	847.18	94.71	128.67	393.35	65.49	820.00	1240.52
Sala de espera	Planta 1	15.12	1773.72	2313.18	1842.51	2381.96	775.12	1052.97	3219.08	162.59	2895.48	5601.04
Reprografía	Planta 1	8.14	366.88	470.77	386.27	490.16	49.10	66.70	203.91	70.68	452.97	694.07
Recibidor	Planta 1	127.42	2715.74	3494.95	2928.45	3707.66	630.51	856.53	2618.52	50.17	3784.98	6326.18
Laboratorio	Planta 1	22.01	718.87	778.81	763.11	823.05	58.41	72.98	225.22	24.47	836.08	1048.26
Total							7702.2					
Carga total simultánea											79393.0	

Calefacción

Conjunto: Edificio						
Recinto	Planta	Carga interna sensible (kcal/h)	Ventilación		Potencia	
			Caudal (m³/h)	Carga total (kcal/h)	Por superficie (kcal/(h·m²))	Total (kcal/h)
Vestuarios	Planta baja	1377.22	242.46	1126.13	14.08	2503.35
Vestuarios 2	Planta baja	732.52	104.05	483.26	15.93	1215.78
Comedor	Planta baja	1093.61	28.80	133.77	7.08	1227.38
Sala de espera	Planta baja	567.01	1281.64	5952.79	114.46	6519.80
Recibidor	Planta baja	1374.47	668.11	3103.14	33.51	4477.61
Oficina técnica	Planta 1	794.78	534.28	2481.52	30.66	3276.31
Despacho	Planta 1	81.58	45.26	210.22	32.24	291.80
Despacho 2	Planta 1	197.98	39.07	181.47	48.56	379.45
Despacho 3	Planta 1	117.37	38.93	180.82	38.30	298.19
Sala de juntas	Planta 1	396.01	554.68	2576.32	120.57	2972.33
Sala de juntas grande	Planta 1	665.99	1792.44	8325.26	112.86	8991.26
Despacho 4	Planta 1	151.88	79.96	371.38	32.72	523.26
Dirección	Planta 1	341.17	252.53	1172.93	29.98	1514.11
Administración 1	Planta 1	119.30	43.77	203.31	36.85	322.60
Administración 2	Planta 1	78.89	44.60	207.16	32.07	286.06
Departamento Técnico	Planta 1	764.99	343.74	1596.57	34.35	2361.56
Oficina	Planta 1	406.19	94.71	439.91	44.67	846.10
Sala de espera	Planta 1	315.99	775.12	3600.16	113.68	3916.15
Reprografía	Planta 1	277.87	49.10	228.05	51.52	505.92
Recibidor	Planta 1	1523.56	630.51	2928.51	35.31	4452.07
Laboratorio	Planta 1	580.36	58.41	271.28	19.88	851.64
Total			7702.2			
Carga total simultánea						47732.7

15.3.- Cálculo de la instalación.

15.3.1.-SISTEMAS DE CONDUCCIÓN DE AIRE. CONDUCTOS

Conductos									
Tramo		Q (m³/h)	w x h (mm)	V (m/s)	Φ (mm)	L (m)	ΔP ₁ (mm.c.a.)	ΔP (mm.c.a.)	D (mm.c.a.)
Inicio	Final								
A1-Planta baja	N3-Planta baja	1360.0	300x250	5.4	299.1	1.10		7.29	
A1-Planta baja	A3-Planta baja	1080.0	400x150	5.6	260.1	2.50		0.98	
A2-Planta baja	A2-Planta baja	360.0	200x150	3.6	188.9	0.30	0.32	6.27	0.26
A2-Planta baja	A8-Planta baja	360.0	300x150	2.4	228.5	5.98		6.00	
A3-Planta baja	A3-Planta baja	360.0	250x200	2.1	244.1	0.30	0.32	1.30	5.23
A3-Planta baja	A2-Planta baja	720.0	300x100	7.6	182.7	6.14		5.57	
A4-Planta baja	A4-Planta baja	340.0	250x200	2.0	244.1	0.21	0.48	10.64	
A4-Planta baja	A5-Planta baja	340.0	250x200	2.0	244.1	3.50		10.12	
A5-Planta baja	A5-Planta baja	340.0	250x200	2.0	244.1	0.21	0.48	10.49	0.16
A5-Planta baja	N3-Planta baja	680.0	250x200	4.0	244.1	8.15		9.69	
A6-Planta baja	A6-Planta baja	340.0	250x200	2.0	244.1	0.21	0.48	8.90	1.75
A6-Planta baja	N3-Planta baja	680.0	250x200	4.0	244.1	1.20		8.10	
A7-Planta baja	A7-Planta baja	340.0	300x150	2.3	228.5	0.21	0.48	8.97	1.68
A7-Planta baja	A6-Planta baja	340.0	300x150	2.3	228.5	5.30		8.41	
A8-Planta baja	A8-Planta baja	360.0	300x150	2.4	228.5	0.30	0.32	6.53	
A9-Planta baja	N4-Planta baja	680.0	250x200	4.0	244.1	0.51		1.34	
A9-Planta baja	A13-Planta baja	680.0	250x200	4.0	244.1	1.31		0.35	
A10-Planta baja	A10-Planta baja	340.0	250x200	2.0	244.1	0.56	0.48	2.05	0.24
N6-Planta baja	A10-Planta baja	340.0	250x200	2.0	244.1	3.05		1.51	
A12-Planta baja	A12-Planta baja	340.0	250x200	2.0	244.1	0.60	0.28	0.95	
A11-Planta baja	A11-Planta baja	340.0	250x200	2.0	244.1	0.56	0.48	2.29	
A11-Planta baja	N4-Planta baja	340.0	250x200	2.0	244.1	3.00		1.75	
A13-Planta baja	A13-Planta baja	340.0	250x200	2.0	244.1	0.60	0.28	0.76	0.20
A13-Planta baja	A12-Planta baja	340.0	250x200	2.0	244.1	3.96		0.53	
N4-Planta baja	N6-Planta baja	340.0	250x200	2.0	244.1	0.45		1.42	
A14-Planta baja	N9-Planta baja	1440.0	300x250	5.7	299.1	1.04		2.20	
A14-Planta baja	N12-Planta baja	1440.0	300x250	5.7	299.1	0.74		0.13	
A17-Planta baja	A17-Planta baja	360.0	250x200	2.1	244.1	0.56	0.53	4.55	0.08
N9-Planta baja	A18-Planta baja	720.0	250x200	4.3	244.1	3.45		3.41	
N9-Planta baja	A16-Planta baja	720.0	250x200	4.3	244.1	4.00		3.48	
A15-Planta baja	A15-Planta baja	360.0	250x200	2.1	244.1	0.56	0.53	4.62	
A19-Planta baja	A19-Planta baja	360.0	250x200	2.1	244.1	0.60	0.32	1.25	0.11
N12-Planta baja	A22-Planta baja	720.0	250x200	4.3	244.1	1.55		0.54	
N12-Planta baja	A21-Planta baja	720.0	250x200	4.3	244.1	2.65		0.68	
A20-Planta baja	A20-Planta baja	360.0	250x200	2.1	244.1	0.60	0.32	1.36	
A16-Planta baja	A16-Planta baja	360.0	250x200	2.1	244.1	0.56	0.53	4.39	0.24
A16-Planta baja	A15-Planta baja	360.0	250x200	2.1	244.1	5.27		4.02	
A18-Planta baja	A18-Planta baja	360.0	250x200	2.1	244.1	0.56	0.53	4.31	0.31
A18-Planta baja	A17-Planta baja	360.0	250x200	2.1	244.1	5.15		3.94	
A21-Planta baja	A21-Planta baja	360.0	250x200	2.1	244.1	0.60	0.32	1.14	0.22
A21-Planta baja	A20-Planta baja	360.0	250x200	2.1	244.1	3.89		0.88	
A22-Planta baja	A22-Planta baja	360.0	250x200	2.1	244.1	0.60	0.32	0.99	0.36
A22-Planta baja	A19-Planta baja	360.0	250x200	2.1	244.1	5.00		0.77	
A23-Planta baja	A24-Planta baja	720.0	250x200	4.3	244.1	1.50		1.74	
A23-Planta baja	N14-Planta baja	1080.0	300x250	4.3	299.1	0.50		0.05	
N11-Planta baja	A25-Planta baja	360.0	250x200	2.1	244.1	0.75		2.25	
A24-Planta baja	A24-Planta baja	360.0	250x200	2.1	244.1	0.21	0.53	2.63	0.22

A24-Planta baja	N11-Planta baja	360.0	250x200	2.1	244.1	3.92		2.23	
A25-Planta baja	A25-Planta baja	360.0	250x200	2.1	244.1	0.21	0.53	2.85	
A27-Planta baja	A27-Planta baja	360.0	250x200	2.1	244.1	0.60	0.32	1.17	
N14-Planta baja	A28-Planta baja	720.0	250x200	4.3	244.1	1.60		0.46	
N14-Planta baja	A26-Planta baja	360.0	250x200	2.1	244.1	1.55		0.15	
A26-Planta baja	A26-Planta baja	360.0	250x200	2.1	244.1	0.60	0.32	0.63	0.54
N16-Planta baja	A27-Planta baja	360.0	250x200	2.1	244.1	4.69		0.69	
A28-Planta baja	A28-Planta baja	360.0	250x200	2.1	244.1	0.60	0.32	0.92	0.25
A28-Planta baja	N16-Planta baja	360.0	250x200	2.1	244.1	0.20		0.53	
A29-Planta baja	N21-Planta baja	1440.0	300x250	5.7	299.1	1.22		3.32	
A29-Planta baja	N20-Planta baja	1440.0	300x250	5.7	299.1	2.03		1.13	
A32-Planta baja	A32-Planta baja	360.0	250x200	2.1	244.1	0.56	0.53	5.29	0.22
A30-Planta baja	A30-Planta baja	360.0	250x200	2.1	244.1	0.56	0.53	5.51	
A30-Planta baja	A31-Planta baja	360.0	250x200	2.1	244.1	6.35		4.95	
N21-Planta baja	A33-Planta baja	720.0	300x250	2.8	299.1	1.32		4.20	
A31-Planta baja	A31-Planta baja	360.0	250x200	2.1	244.1	0.56	0.53	5.18	0.33
A31-Planta baja	N21-Planta baja	720.0	300x250	2.8	299.1	6.37		4.44	
A36-Planta baja	A36-Planta baja	360.0	250x200	2.1	244.1	0.60	0.32	2.03	0.30
N20-Planta baja	A37-Planta baja	720.0	300x250	2.8	299.1	1.27		1.32	
N20-Planta baja	A35-Planta baja	720.0	300x250	2.8	299.1	5.19		1.60	
A34-Planta baja	A34-Planta baja	360.0	250x200	2.1	244.1	0.60	0.32	2.33	
A35-Planta baja	A35-Planta baja	360.0	250x200	2.1	244.1	0.60	0.32	2.07	0.26
A35-Planta baja	A34-Planta baja	360.0	250x200	2.1	244.1	5.93		1.91	
A37-Planta baja	A37-Planta baja	360.0	250x200	2.1	244.1	0.60	0.32	1.79	0.54
A37-Planta baja	A36-Planta baja	360.0	250x200	2.1	244.1	5.32		1.61	
A33-Planta baja	A33-Planta baja	360.0	250x200	2.1	244.1	0.56	0.53	4.94	0.56
A33-Planta baja	A32-Planta baja	360.0	250x200	2.1	244.1	6.83		4.73	
N26-Planta baja	N22-Planta baja	3090.0	450x150	14.6	274.0	1.29		9.63	
N26-Planta baja	N108-Planta 1	3090.0	1200x1000	0.8	1196.3	3.47		5.49	
N27-Planta baja	N33-Planta baja	3090.0	450x150	14.6	274.0	41.07		71.72	
N27-Planta baja	N107-Planta 1	3090.0	1200x1000	0.8	1196.3	3.70		1.40	
N22-Planta baja	N31-Planta baja	3090.0	450x150	14.6	274.0	31.42		59.00	
A50-Planta baja	A50-Planta baja	360.0	250x200	2.1	244.1	0.29	0.41	90.62	0.93
N29-Planta baja	N41-Planta baja	2730.0	450x150	12.9	274.0	3.00		88.01	
N30-Planta baja	A46-Planta baja	360.0	300x150	2.4	228.5	3.18		92.70	
A38-Planta baja	A38-Planta baja	360.0	200x200	2.7	218.6	0.25	0.41	62.14	29.41
A38-Planta baja	N31-Planta baja	360.0	300x150	2.4	228.5	5.53		61.63	
N31-Planta baja	N32-Planta baja	2730.0	450x150	12.9	274.0	17.44		85.66	
A39-Planta baja	A39-Planta baja	360.0	200x200	2.7	218.6	0.02	0.32	72.32	20.91
A39-Planta baja	N33-Planta baja	360.0	300x150	2.4	228.5	3.73		71.79	
N33-Planta baja	N29-Planta baja	2730.0	450x150	12.9	274.0	9.70		82.62	
A43-Planta baja	A43-Planta baja	550.0	300x250	2.2	299.1	0.25	0.96	88.78	2.77
A43-Planta baja	N32-Planta baja	550.0	500x150	2.4	286.8	2.14		87.76	
N32-Planta baja	N35-Planta baja	2180.0	450x150	10.3	274.0	4.80		88.40	
A44-Planta baja	A44-Planta baja	550.0	300x250	2.2	299.1	0.25	0.96	91.51	0.04
A44-Planta baja	N35-Planta baja	550.0	500x150	2.4	286.8	1.69		90.48	
N35-Planta baja	N37-Planta baja	1630.0	450x150	7.7	274.0	3.50		89.48	
A45-Planta baja	A45-Planta baja	550.0	300x250	2.2	299.1	0.25	0.96	91.54	0.01
A45-Planta baja	N37-Planta baja	550.0	500x150	2.4	286.8	3.69		90.51	
N37-Planta baja	N42-Planta baja	1080.0	450x150	5.1	274.0	4.75		90.44	
A42-Planta baja	A42-Planta baja	550.0	300x250	2.2	299.1	0.02	0.74	92.14	1.10
A42-Planta baja	N39-Planta baja	550.0	500x150	2.4	286.8	0.93		91.35	
N39-Planta baja	N34-Planta baja	1080.0	450x150	5.1	274.0	2.85		91.96	
A41-Planta baja	A41-Planta baja	550.0	300x250	2.2	299.1	0.02	0.74	88.84	4.40

A41-Planta baja	N41-Planta baja	550.0	500x150	2.4	286.8	3.08		88.04	
N41-Planta baja	N43-Planta baja	2180.0	450x150	10.3	274.0	2.70		89.74	
A40-Planta baja	A40-Planta baja	550.0	300x250	2.2	299.1	0.02	0.74	90.53	2.71
A40-Planta baja	N43-Planta baja	550.0	500x150	2.4	286.8	1.83		89.73	
N43-Planta baja	N39-Planta baja	1630.0	450x150	7.7	274.0	4.45		91.35	
A47-Planta baja	A47-Planta baja	360.0	200x200	2.7	218.6	0.06	0.32	92.64	0.59
A47-Planta baja	N34-Planta baja	360.0	300x150	2.4	228.5	3.27		92.11	
N34-Planta baja	N28-Planta baja	720.0	450x150	3.4	274.0	4.35		92.35	
A48-Planta baja	A48-Planta baja	360.0	200x200	2.7	218.6	0.29	0.41	90.93	0.62
A48-Planta baja	N23-Planta baja	360.0	300x150	2.4	228.5	2.46		90.42	
N38-Planta baja	N23-Planta baja	720.0	450x150	3.4	274.0	0.32		90.03	
A49-Planta baja	A49-Planta baja	360.0	200x200	2.7	218.6	0.29	0.41	91.55	
A49-Planta baja	N42-Planta baja	360.0	300x150	2.4	228.5	3.59		91.04	
N42-Planta baja	N38-Planta baja	720.0	450x150	3.4	274.0	0.70		90.01	
A46-Planta baja	A46-Planta baja	360.0	200x200	2.7	218.6	0.06	0.32	93.23	0.01
A51-Planta baja	A51-Planta baja	360.0	200x200	2.7	218.6	0.06	0.32	93.24	
A51-Planta baja	N28-Planta baja	360.0	300x150	2.4	228.5	6.22		92.70	
N28-Planta baja	N30-Planta baja	360.0	450x150	1.7	274.0	3.34		92.46	
N23-Planta baja	A50-Planta baja	360.0	450x150	1.7	274.0	3.38		90.14	
N36-Planta baja	N85-Planta 1	500.0	400x400	0.9	437.3	4.38		0.30	
N40-Planta baja	N89-Planta 1	500.0	400x400	0.9	437.3	3.87		0.30	
N44-Planta baja	A53-Planta baja	250.0	400x150	1.3	260.1	11.30		1.91	
N44-Planta baja	N51-Planta baja	250.0	400x150	1.3	260.1	1.12		1.74	
N46-Planta baja	A54-Planta baja	250.0	400x150	1.3	260.1	11.28		1.43	
N46-Planta baja	N49-Planta baja	250.0	400x150	1.3	260.1	4.65		1.26	
A54-Planta baja	A54-Planta baja	250.0	200x150	2.5	188.9	0.09	0.15	1.78	
A55-Planta baja	A55-Planta baja	250.0	200x150	2.5	188.9	0.09	0.15	1.59	0.20
A55-Planta baja	N49-Planta baja	250.0	300x150	1.7	228.5	1.25		1.23	
N49-Planta baja	N36-Planta baja	500.0	400x150	2.6	260.1	8.20		1.18	
A52-Planta baja	A52-Planta baja	250.0	200x150	2.5	188.9	0.26	0.26	2.14	0.10
A52-Planta baja	N51-Planta baja	250.0	300x150	1.7	228.5	4.16		1.79	
N51-Planta baja	N45-Planta baja	500.0	400x150	2.6	260.1	11.40		1.54	
A53-Planta baja	A53-Planta baja	250.0	200x150	2.5	188.9	0.05	0.26	2.24	
N45-Planta baja	N40-Planta baja	500.0	400x150	2.6	260.1	2.26		0.61	
A60-Planta 1	A61-Planta 1	340.0	250x200	2.0	244.1	0.35		0.53	
A60-Planta 1	A62-Planta 1	340.0	250x200	2.0	244.1	0.40		0.01	
A61-Planta 1	A61-Planta 1	340.0	250x200	2.0	244.1	0.56	0.48	1.07	
A62-Planta 1	A62-Planta 1	340.0	250x200	2.0	244.1	0.60	0.28	0.44	
A63-Planta 1	A64-Planta 1	340.0	250x200	2.0	244.1	0.68		0.55	
A63-Planta 1	A65-Planta 1	340.0	250x200	2.0	244.1	1.75		0.10	
A64-Planta 1	A64-Planta 1	340.0	250x200	2.0	244.1	0.56	0.48	1.09	
A65-Planta 1	A65-Planta 1	340.0	250x200	2.0	244.1	0.60	0.28	0.53	
A66-Planta 1	A66-Planta 1	360.0	250x200	2.1	244.1	0.29	0.53	4.49	
A66-Planta 1	N41-Planta 1	360.0	250x200	2.1	244.1	2.10		3.89	
A67-Planta 1	A67-Planta 1	360.0	250x200	2.1	244.1	0.29	0.53	4.24	0.24
A67-Planta 1	N44-Planta 1	720.0	250x200	4.3	244.1	3.90		3.35	
A70-Planta 1	N44-Planta 1	1440.0	300x250	5.7	299.1	0.29		2.08	
A70-Planta 1	N46-Planta 1	1440.0	300x250	5.7	299.1	1.24		0.22	
N41-Planta 1	A67-Planta 1	360.0	250x200	2.1	244.1	3.30		3.82	
A68-Planta 1	A68-Planta 1	360.0	250x200	2.1	244.1	0.60	0.32	1.12	0.90
A71-Planta 1	A71-Planta 1	360.0	250x200	2.1	244.1	0.60	0.32	0.90	1.13
A71-Planta 1	A68-Planta 1	360.0	250x200	2.1	244.1	4.87		0.65	
A71-Planta 1	N46-Planta 1	720.0	250x200	4.3	244.1	0.30		0.46	
A69-Planta 1	A69-Planta 1	360.0	250x200	2.1	244.1	0.29	0.53	4.31	0.18

A73-Planta 1	A73-Planta 1	360.0	250x200	2.1	244.1	0.60	0.32	2.03	
N46-Planta 1	A74-Planta 1	720.0	250x200	4.3	244.1	5.30		1.34	
A72-Planta 1	A69-Planta 1	360.0	250x200	2.1	244.1	5.54		3.71	
A74-Planta 1	A74-Planta 1	360.0	250x200	2.1	244.1	0.60	0.32	1.69	0.33
A74-Planta 1	A73-Planta 1	360.0	250x200	2.1	244.1	5.54		1.55	
N44-Planta 1	A72-Planta 1	720.0	250x200	4.3	244.1	1.56	0.53	4.00	0.49
A78-Planta 1	A78-Planta 1	360.0	200x200	2.7	218.6	0.06	0.41	31.38	60.17
A78-Planta 1	A81-Planta 1	360.0	300x150	2.4	228.5	3.70		30.89	
A76-Planta 1	A76-Planta 1	360.0	200x200	2.7	218.6	0.24	0.32	7.14	86.09
A76-Planta 1	N50-Planta 1	360.0	300x150	2.4	228.5	1.40		6.60	
A75-Planta 1	A75-Planta 1	360.0	200x200	2.7	218.6	0.06	0.41	21.88	69.67
A75-Planta 1	N71-Planta 1	360.0	300x150	2.4	228.5	3.41		21.39	
A79-Planta 1	A79-Planta 1	360.0	200x200	2.7	218.6	0.24	0.32	9.27	83.97
A79-Planta 1	N52-Planta 1	360.0	300x150	2.4	228.5	0.55		8.72	
A77-Planta 1	A77-Planta 1	360.0	200x200	2.7	218.6	0.24	0.32	9.41	83.82
A77-Planta 1	N52-Planta 1	360.0	300x150	2.4	228.5	4.25		8.87	
A80-Planta 1	A80-Planta 1	360.0	200x200	2.7	218.6	0.06	0.41	28.19	63.36
A80-Planta 1	N73-Planta 1	360.0	300x150	2.4	228.5	8.50		27.69	
A81-Planta 1	A81-Planta 1	360.0	200x200	2.7	218.6	0.06	0.41	31.13	60.42
A81-Planta 1	N72-Planta 1	720.0	300x150	4.9	228.5	3.25		30.25	
A82-Planta 1	A82-Planta 1	360.0	200x200	2.7	218.6	0.24	0.32	23.36	69.87
A82-Planta 1	N53-Planta 1	360.0	300x150	2.4	228.5	8.65		22.82	
A84-Planta 1	A84-Planta 1	360.0	200x200	2.7	218.6	0.06	0.41	34.68	56.87
A84-Planta 1	N74-Planta 1	720.0	300x150	4.9	228.5	7.60		33.79	
A83-Planta 1	A83-Planta 1	360.0	200x200	2.7	218.6	0.24	0.32	35.94	57.30
A83-Planta 1	A85-Planta 1	360.0	300x150	2.4	228.5	2.63		35.39	
A85-Planta 1	A85-Planta 1	360.0	200x200	2.7	218.6	0.24	0.32	35.75	57.49
A85-Planta 1	N54-Planta 1	720.0	300x150	4.9	228.5	7.65		35.24	
A86-Planta 1	A86-Planta 1	360.0	200x200	2.7	218.6	0.06	0.41	34.93	56.62
A86-Planta 1	A84-Planta 1	360.0	300x150	2.4	228.5	3.69		34.43	
A87-Planta 1	A87-Planta 1	360.0	200x200	2.7	218.6	0.06	0.41	33.13	58.42
A87-Planta 1	N75-Planta 1	360.0	300x150	2.4	228.5	7.32		32.63	
A88-Planta 1	A88-Planta 1	360.0	200x200	2.7	218.6	0.24	0.32	48.63	44.61
A88-Planta 1	N55-Planta 1	360.0	300x150	2.4	228.5	10.91		48.09	
A92-Planta 1	A92-Planta 1	360.0	200x200	2.7	218.6	0.24	0.32	57.37	35.86
A92-Planta 1	N56-Planta 1	720.0	300x150	4.9	228.5	3.37		56.87	
A92-Planta 1	A91-Planta 1	360.0	300x150	2.4	228.5	3.13		57.04	
A91-Planta 1	A91-Planta 1	360.0	200x200	2.7	218.6	0.24	0.32	57.59	35.65
A90-Planta 1	A90-Planta 1	360.0	200x200	2.7	218.6	0.06	0.41	39.21	52.34
A90-Planta 1	A89-Planta 1	360.0	300x150	2.4	228.5	1.75		38.71	
A89-Planta 1	A89-Planta 1	360.0	200x200	2.7	218.6	0.06	0.41	39.06	52.49
A89-Planta 1	N76-Planta 1	720.0	300x150	4.9	228.5	2.67		38.17	
A95-Planta 1	A95-Planta 1	580.0	300x200	2.9	266.4	0.06	1.07	47.70	43.85
A95-Planta 1	A94-Planta 1	1740.0	400x150	9.1	260.1	1.78		45.46	
A94-Planta 1	A94-Planta 1	580.0	300x200	2.9	266.4	0.06	1.07	45.80	45.75
A94-Planta 1	N78-Planta 1	2320.0	400x150	12.1	260.1	4.58		42.16	
A93-Planta 1	A93-Planta 1	580.0	300x200	2.9	266.4	0.06	1.07	49.71	41.84
A93-Planta 1	A95-Planta 1	1160.0	400x150	6.1	260.1	2.87		48.00	
A96-Planta 1	A96-Planta 1	580.0	300x250	2.3	299.1	0.24	0.82	71.82	21.42
A96-Planta 1	N77-Planta 1	580.0	500x150	2.5	286.8	1.80		70.93	
A97-Planta 1	A97-Planta 1	580.0	300x250	2.3	299.1	0.24	0.82	71.97	21.27
A98-Planta 1	A98-Planta 1	580.0	300x200	2.9	266.4	0.24	0.82	71.28	21.96
A98-Planta 1	N58-Planta 1	1740.0	400x150	9.1	260.1	1.05		70.31	
A98-Planta 1	N77-Planta 1	1160.0	400x150	6.1	260.1	1.15		70.81	

A99-Planta 1	A99-Planta 1	580.0	300x250	2.3	299.1	0.06	1.07	49.86	41.69
A99-Planta 1	A93-Planta 1	580.0	500x150	2.5	286.8	2.55		48.72	
A100-Planta 1	A100-Planta 1	580.0	300x250	2.3	299.1	0.24	0.82	70.29	22.95
A100-Planta 1	N49-Planta 1	580.0	500x150	2.5	286.8	1.25		69.40	
A45-Planta 1	A45-Planta 1	360.0	250x200	2.1	244.1	0.60	0.32	1.20	
A101-Planta 1	A101-Planta 1	500.0	250x250	2.4	273.3	0.24	0.61	72.70	20.54
A101-Planta 1	N60-Planta 1	500.0	400x200	1.9	304.7	0.97		71.91	
A102-Planta 1	A102-Planta 1	360.0	200x200	2.7	218.6	0.24	0.32	75.04	18.20
A102-Planta 1	N59-Planta 1	360.0	300x150	2.4	228.5	2.93		74.49	
A103-Planta 1	A103-Planta 1	500.0	250x200	3.0	244.1	0.06	0.79	48.75	42.80
A103-Planta 1	N79-Planta 1	1000.0	350x150	5.9	245.1	3.10		47.31	
A103-Planta 1	A109-Planta 1	500.0	400x200	1.9	304.7	1.40		47.80	
A104-Planta 1	A104-Planta 1	360.0	200x200	2.7	218.6	0.06	0.41	48.22	43.33
A104-Planta 1	N80-Planta 1	360.0	300x150	2.4	228.5	3.00		47.73	
A105-Planta 1	A105-Planta 1	360.0	200x200	2.7	218.6	0.06	0.41	46.70	44.85
A105-Planta 1	N81-Planta 1	360.0	300x150	2.4	228.5	3.21		46.20	
A108-Planta 1	A108-Planta 1	360.0	200x200	2.7	218.6	0.24	0.32	71.53	21.71
A108-Planta 1	N62-Planta 1	360.0	300x150	2.4	228.5	1.43		70.98	
A109-Planta 1	A109-Planta 1	500.0	250x250	2.4	273.3	0.06	0.79	48.67	42.88
A110-Planta 1	A110-Planta 1	500.0	250x250	2.4	273.3	0.24	0.61	73.37	19.86
A110-Planta 1	N61-Planta 1	500.0	400x200	1.9	304.7	1.22		72.59	
A106-Planta 1	A106-Planta 1	360.0	200x200	2.7	218.6	0.24	0.32	73.17	20.07
A106-Planta 1	N63-Planta 1	360.0	300x150	2.4	228.5	4.38		72.62	
A107-Planta 1	A107-Planta 1	360.0	200x200	2.7	218.6	0.06	0.41	47.34	44.21
A107-Planta 1	N83-Planta 1	360.0	300x150	2.4	228.5	5.45		46.84	
A112-Planta 1	A112-Planta 1	360.0	200x200	2.7	218.6	0.24	0.32	70.92	22.32
A112-Planta 1	N65-Planta 1	360.0	300x150	2.4	228.5	4.32		70.38	
A113-Planta 1	A113-Planta 1	360.0	200x200	2.7	218.6	0.06	0.41	48.64	42.91
A113-Planta 1	N86-Planta 1	720.0	300x150	4.9	228.5	2.90		47.75	
A113-Planta 1	A117-Planta 1	360.0	300x150	2.4	228.5	6.88		48.55	
A114-Planta 1	A114-Planta 1	360.0	200x200	2.7	218.6	0.24	0.32	70.82	22.41
A114-Planta 1	N64-Planta 1	720.0	300x150	4.9	228.5	1.37		70.31	
A118-Planta 1	A118-Planta 1	360.0	200x200	2.7	218.6	0.06	0.41	47.32	44.23
A118-Planta 1	N87-Planta 1	360.0	300x150	2.4	228.5	2.10		46.82	
A117-Planta 1	A117-Planta 1	360.0	200x200	2.7	218.6	0.06	0.41	49.05	42.50
A115-Planta 1	A115-Planta 1	360.0	200x200	2.7	218.6	0.24	0.32	70.45	22.79
A115-Planta 1	N66-Planta 1	360.0	300x150	2.4	228.5	2.66		69.90	
A116-Planta 1	A116-Planta 1	360.0	200x200	2.7	218.6	0.24	0.32	71.17	22.06
A116-Planta 1	A114-Planta 1	360.0	300x150	2.4	228.5	4.21		70.63	
A121-Planta 1	A121-Planta 1	360.0	200x200	2.7	218.6	0.06	0.41	49.80	41.75
A120-Planta 1	A120-Planta 1	360.0	200x200	2.7	218.6	0.06	0.41	49.78	41.77
A120-Planta 1	A121-Planta 1	360.0	300x150	2.4	228.5	4.85		49.30	
A120-Planta 1	A119-Planta 1	720.0	300x150	4.9	228.5	4.78		48.89	
A119-Planta 1	A119-Planta 1	360.0	200x200	2.7	218.6	0.06	0.41	49.31	42.24
A119-Planta 1	N88-Planta 1	1080.0	300x150	7.3	228.5	1.90		48.07	
A123-Planta 1	A123-Planta 1	360.0	200x200	2.7	218.6	0.24	0.32	71.57	21.67
A123-Planta 1	N67-Planta 1	1080.0	300x150	7.3	228.5	1.73		71.06	
A123-Planta 1	N69-Planta 1	720.0	300x150	4.9	228.5	3.14		71.75	
A124-Planta 1	A124-Planta 1	360.0	200x200	2.7	218.6	0.24	0.32	72.52	20.72
A124-Planta 1	N69-Planta 1	360.0	300x150	2.4	228.5	3.60		71.98	
N108-Planta 1	N50-Planta 1	10160.0	1200x200	15.0	489.8	1.40		6.45	
N108-Planta 1	N71-Planta 1	10160.0	1200x200	15.0	489.8	2.79		19.99	
N108-Planta 1	N4-Cubierta	13250.0	1200x1000	3.3	1196.3	1.30		5.31	
N107-Planta 1	N108-Planta 1	10160.0	1200x200	15.0	489.8	1.25		5.31	

N107-Planta 1	N5-Cubierta	13250.0	1200x1000	3.3	1196.3	1.30		1.39	
N48-Planta 1	N51-Planta 1	9080.0	1100x200	14.4	472.6	4.25		20.83	
N50-Planta 1	N48-Planta 1	9800.0	1150x200	15.0	481.3	1.90		8.82	
N51-Planta 1	N53-Planta 1	9080.0	1100x200	14.4	472.6	2.80		22.57	
N52-Planta 1	N48-Planta 1	720.0	300x150	4.9	228.5	2.70		8.61	
N53-Planta 1	N54-Planta 1	8720.0	1000x200	14.9	454.2	2.60		34.52	
N54-Planta 1	N55-Planta 1	8000.0	950x200	14.3	444.6	5.91		47.73	
N55-Planta 1	N56-Planta 1	7640.0	950x200	13.7	444.6	1.26		56.95	
N56-Planta 1	N57-Planta 1	6920.0	950x200	12.4	444.6	2.93		65.35	
N57-Planta 1	N59-Planta 1	4600.0	900x150	12.1	367.4	11.22		74.53	
N58-Planta 1	N49-Planta 1	1740.0	400x150	9.1	260.1	0.50		69.74	
N59-Planta 1	N60-Planta 1	4240.0	900x150	11.1	367.4	1.65		71.95	
N60-Planta 1	N61-Planta 1	3740.0	900x150	9.8	367.4	3.40		72.63	
N61-Planta 1	N63-Planta 1	3240.0	900x150	8.5	367.4	1.25		72.48	
N62-Planta 1	N65-Planta 1	2520.0	900x150	6.6	367.4	2.50		70.24	
N63-Planta 1	N62-Planta 1	2880.0	900x150	7.5	367.4	0.35		70.99	
N64-Planta 1	N66-Planta 1	1440.0	900x150	3.8	367.4	4.92		69.77	
N65-Planta 1	N64-Planta 1	2160.0	900x150	5.7	367.4	2.57		69.70	
N66-Planta 1	N67-Planta 1	1080.0	900x150	2.8	367.4	4.77		69.76	
N68-Planta 1	N70-Planta 1	360.0	300x150	2.4	228.5	3.86		72.03	
N69-Planta 1	N68-Planta 1	360.0	300x150	2.4	228.5	0.11		71.84	
A122-Planta 1	A122-Planta 1	360.0	200x200	2.7	218.6	0.60	0.32	72.82	20.41
A122-Planta 1	N70-Planta 1	360.0	300x150	2.4	228.5	1.23		72.26	
N71-Planta 1	N72-Planta 1	9800.0	1150x200	15.0	481.3	7.36		24.70	
N72-Planta 1	N73-Planta 1	9080.0	1100x200	14.4	472.6	2.35		26.04	
N73-Planta 1	N74-Planta 1	8720.0	1000x200	14.9	454.2	2.15		27.43	
N74-Planta 1	N75-Planta 1	8000.0	950x200	14.3	444.6	5.60		31.04	
N75-Planta 1	N76-Planta 1	7640.0	950x200	13.7	444.6	2.96		32.73	
N76-Planta 1	N78-Planta 1	6920.0	950x200	12.4	444.6	4.07		34.68	
N78-Planta 1	N79-Planta 1	4600.0	900x150	12.1	367.4	9.57		44.86	
N79-Planta 1	N80-Planta 1	3600.0	900x150	9.4	367.4	1.15		44.90	
N80-Planta 1	N81-Planta 1	3240.0	900x150	8.5	367.4	2.25		45.50	
N81-Planta 1	N83-Planta 1	2880.0	900x150	7.5	367.4	2.50		46.03	
N83-Planta 1	N86-Planta 1	2520.0	900x150	6.6	367.4	1.62		46.28	
A125-Planta 1	A125-Planta 1	360.0	200x200	2.7	218.6	0.06	0.41	47.48	44.07
A125-Planta 1	N84-Planta 1	360.0	300x150	2.4	228.5	2.90		46.98	
N84-Planta 1	N87-Planta 1	1440.0	900x150	3.8	367.4	4.00		46.49	
N86-Planta 1	N84-Planta 1	1800.0	900x150	4.7	367.4	1.08		46.30	
N87-Planta 1	N88-Planta 1	1080.0	900x150	2.8	367.4	6.80		46.70	
N49-Planta 1	N57-Planta 1	2320.0	400x150	12.1	260.1	2.00		69.47	
N77-Planta 1	A97-Planta 1	580.0	500x150	2.5	286.8	2.81		71.08	
N85-Planta 1	N6-Cubierta	500.0	400x400	0.9	437.3	0.35		0.29	
N89-Planta 1	N7-Cubierta	500.0	400x400	0.9	437.3	0.35		0.29	
A111-Planta 1	A111-Planta 1	400.0	250x200	2.4	244.1	0.60	0.39	1.98	
A1-Planta 1	A6-Planta 1	600.0	300x300	2.0	327.9	1.36		1.29	
N4-Planta 1	A5-Planta 1	600.0	250x200	3.6	244.1	3.50		0.64	
N4-Planta 1	A1-Planta 1	600.0	300x300	2.0	327.9	0.60		0.01	
A3-Planta 1	A3-Planta 1	300.0	200x200	2.2	218.6	0.60	0.22	1.19	
A5-Planta 1	A5-Planta 1	300.0	200x200	2.2	218.6	0.60	0.22	0.92	0.26
A5-Planta 1	A3-Planta 1	300.0	250x200	1.8	244.1	5.78		0.79	
A6-Planta 1	A6-Planta 1	300.0	200x200	2.2	218.6	0.56	0.37	1.78	0.03
A6-Planta 1	A7-Planta 1	300.0	250x200	1.8	244.1	3.00		1.36	
A7-Planta 1	A7-Planta 1	300.0	200x200	2.2	218.6	0.56	0.37	1.81	
A2-Planta 1	N9-Planta 1	1200.0	250x250	5.7	273.3	0.94		2.82	

A2-Planta 1	A8-Planta 1	1200.0	300x200	6.0	266.4	1.30		0.77	
A4-Planta 1	A4-Planta 1	400.0	250x200	2.4	244.1	0.60	0.39	1.78	0.19
A4-Planta 1	A111-Planta 1	400.0	250x200	2.4	244.1	2.19		1.39	
A8-Planta 1	A8-Planta 1	400.0	250x200	2.4	244.1	0.60	0.39	1.27	0.70
A8-Planta 1	A4-Planta 1	800.0	250x200	4.8	244.1	2.20		1.22	
N7-Planta 1	N9-Planta 1	600.0	250x200	3.6	244.1	2.59		3.79	
N9-Planta 1	A11-Planta 1	600.0	250x200	3.6	244.1	4.44		4.11	
A9-Planta 1	A9-Planta 1	300.0	200x200	2.2	218.6	0.01	0.37	4.78	
A9-Planta 1	A12-Planta 1	300.0	200x200	2.2	218.6	4.15		4.35	
A10-Planta 1	A10-Planta 1	300.0	200x200	2.2	218.6	0.01	0.37	4.78	0.00
A11-Planta 1	A11-Planta 1	300.0	200x200	2.2	218.6	0.01	0.37	4.77	0.01
A11-Planta 1	A10-Planta 1	300.0	200x200	2.2	218.6	3.80		4.35	
A12-Planta 1	A12-Planta 1	300.0	200x200	2.2	218.6	0.01	0.37	4.76	0.02
A12-Planta 1	N7-Planta 1	600.0	250x200	3.6	244.1	1.71		4.10	
A13-Planta 1	A14-Planta 1	330.0	250x250	1.6	273.3	0.38		0.64	
A13-Planta 1	A15-Planta 1	330.0	250x250	1.6	273.3	3.05		0.11	
A14-Planta 1	A14-Planta 1	330.0	200x200	2.4	218.6	0.56	0.45	1.19	
A15-Planta 1	A15-Planta 1	330.0	200x200	2.4	218.6	0.60	0.26	0.58	
A16-Planta 1	A17-Planta 1	680.0	250x200	4.0	244.1	1.61		1.65	
A16-Planta 1	A20-Planta 1	680.0	250x200	4.0	244.1	1.26		0.34	
A19-Planta 1	A19-Planta 1	340.0	250x200	2.0	244.1	0.60	0.28	0.94	
A17-Planta 1	A17-Planta 1	340.0	250x200	2.0	244.1	0.56	0.48	2.46	
A17-Planta 1	A18-Planta 1	340.0	250x200	2.0	244.1	2.50		1.79	
A18-Planta 1	A18-Planta 1	340.0	250x200	2.0	244.1	0.56	0.48	2.33	0.13
A20-Planta 1	A20-Planta 1	340.0	250x200	2.0	244.1	0.60	0.28	0.75	0.19
A20-Planta 1	A19-Planta 1	340.0	250x200	2.0	244.1	3.72		0.51	
A21-Planta 1	A22-Planta 1	330.0	250x200	2.0	244.1	0.50		0.59	
A21-Planta 1	A23-Planta 1	330.0	250x200	2.0	244.1	0.60		0.02	
A23-Planta 1	A23-Planta 1	330.0	200x200	2.4	218.6	0.60	0.26	0.49	
A22-Planta 1	A22-Planta 1	330.0	200x200	2.4	218.6	0.56	0.45	1.13	
A24-Planta 1	N20-Planta 1	330.0	250x200	2.0	244.1	0.92		0.64	
A24-Planta 1	A29-Planta 1	330.0	250x200	2.0	244.1	0.45		0.01	
A25-Planta 1	N19-Planta 1	330.0	250x200	2.0	244.1	1.03		0.64	
A25-Planta 1	A28-Planta 1	330.0	250x200	2.0	244.1	0.45		0.01	
A29-Planta 1	A29-Planta 1	330.0	200x200	2.4	218.6	0.60	0.26	0.49	
A28-Planta 1	A28-Planta 1	330.0	200x200	2.4	218.6	0.60	0.26	0.49	
N20-Planta 1	A27-Planta 1	330.0	250x200	2.0	244.1	1.05		0.72	
N19-Planta 1	A26-Planta 1	330.0	250x200	2.0	244.1	1.01		0.72	
A26-Planta 1	A26-Planta 1	330.0	200x200	2.4	218.6	0.56	0.45	1.26	
A27-Planta 1	A27-Planta 1	330.0	200x200	2.4	218.6	0.56	0.45	1.26	
A30-Planta 1	A33-Planta 1	1080.0	300x250	4.3	299.1	0.54		1.39	
A30-Planta 1	N24-Planta 1	1080.0	300x250	4.3	299.1	1.11		0.11	
A34-Planta 1	A34-Planta 1	360.0	250x200	2.1	244.1	0.60	0.32	0.72	0.24
N24-Planta 1	A34-Planta 1	360.0	250x200	2.1	244.1	2.39		0.25	
N24-Planta 1	A36-Planta 1	720.0	250x200	4.3	244.1	0.35		0.35	
A35-Planta 1	A35-Planta 1	360.0	250x200	2.1	244.1	0.60	0.32	0.97	
A31-Planta 1	A31-Planta 1	360.0	250x200	2.1	244.1	0.29	0.53	3.40	
A32-Planta 1	A32-Planta 1	360.0	250x200	2.1	244.1	0.29	0.53	3.20	0.20
A32-Planta 1	A31-Planta 1	360.0	250x200	2.1	244.1	4.17		2.80	
A33-Planta 1	A33-Planta 1	360.0	250x200	2.1	244.1	0.29	0.53	2.26	1.14
A33-Planta 1	A32-Planta 1	720.0	250x200	4.3	244.1	3.62		2.30	
A36-Planta 1	A36-Planta 1	360.0	250x200	2.1	244.1	0.60	0.32	0.81	0.15
A36-Planta 1	A35-Planta 1	360.0	250x200	2.1	244.1	2.05		0.49	
A37-Planta 1	A37-Planta 1	340.0	250x200	2.0	244.1	0.56	0.48	2.43	

A38-Planta 1	A38-Planta 1	340.0	250x200	2.0	244.1	0.56	0.48	2.31	0.13
A38-Planta 1	A37-Planta 1	340.0	250x200	2.0	244.1	2.60		1.77	
A39-Planta 1	A37-Planta 1	680.0	250x200	4.0	244.1	3.06		1.63	
A39-Planta 1	A41-Planta 1	680.0	300x250	2.7	299.1	1.01		0.04	
A40-Planta 1	A40-Planta 1	340.0	250x200	2.0	244.1	0.60	0.28	0.74	
A41-Planta 1	A41-Planta 1	340.0	250x200	2.0	244.1	0.60	0.28	0.45	0.29
A41-Planta 1	N29-Planta 1	340.0	250x200	2.0	244.1	2.10		0.25	
N29-Planta 1	A40-Planta 1	340.0	250x200	2.0	244.1	2.28		0.32	
A42-Planta 1	A44-Planta 1	720.0	250x200	4.3	244.1	1.30		1.96	
A42-Planta 1	A46-Planta 1	720.0	250x200	4.3	244.1	1.00		0.35	
A43-Planta 1	A43-Planta 1	360.0	250x200	2.1	244.1	0.56	0.53	2.70	0.16
A44-Planta 1	A44-Planta 1	360.0	250x200	2.1	244.1	0.56	0.53	2.86	
A44-Planta 1	A43-Planta 1	360.0	250x200	2.1	244.1	2.10		2.09	
A46-Planta 1	A46-Planta 1	360.0	250x200	2.1	244.1	0.60	0.32	0.80	0.39
A46-Planta 1	A45-Planta 1	360.0	250x200	2.1	244.1	5.90		0.72	
A47-Planta 1	A50-Planta 1	360.0	250x200	2.1	244.1	0.32		0.59	
A47-Planta 1	A52-Planta 1	360.0	250x200	2.1	244.1	0.33		0.01	
A48-Planta 1	A49-Planta 1	360.0	250x200	2.1	244.1	1.12		0.66	
A48-Planta 1	A51-Planta 1	360.0	250x200	2.1	244.1	0.35		0.01	
A51-Planta 1	A51-Planta 1	360.0	250x200	2.1	244.1	0.24	0.32	0.48	
A49-Planta 1	A49-Planta 1	360.0	250x200	2.1	244.1	0.56	0.53	1.27	
A50-Planta 1	A50-Planta 1	360.0	250x200	2.1	244.1	0.56	0.53	1.20	
A52-Planta 1	A52-Planta 1	360.0	250x200	2.1	244.1	0.60	0.32	0.49	
A53-Planta 1	A54-Planta 1	1050.0	300x300	3.5	327.9	1.60		1.41	
A53-Planta 1	A58-Planta 1	1050.0	300x300	3.5	327.9	0.85		0.19	
A54-Planta 1	A54-Planta 1	350.0	250x200	2.1	244.1	0.56	0.50	2.14	0.47
A55-Planta 1	A55-Planta 1	350.0	250x200	2.1	244.1	0.56	0.50	2.53	0.08
A55-Planta 1	A54-Planta 1	700.0	300x250	2.8	299.1	4.35		1.81	
A57-Planta 1	A57-Planta 1	350.0	250x200	2.1	244.1	0.56	0.50	2.61	
A57-Planta 1	A55-Planta 1	350.0	250x250	1.7	273.3	3.20		2.04	
A56-Planta 1	A56-Planta 1	350.0	250x200	2.1	244.1	0.60	0.30	0.93	
A58-Planta 1	A58-Planta 1	350.0	250x200	2.1	244.1	0.60	0.30	0.58	0.35
A58-Planta 1	A59-Planta 1	700.0	300x300	2.3	327.9	4.10		0.34	
A59-Planta 1	A59-Planta 1	350.0	250x200	2.1	244.1	0.60	0.30	0.77	0.16
A59-Planta 1	A56-Planta 1	350.0	250x250	1.7	273.3	4.65		0.48	
N4-Cubierta	A2-Cubierta	13250.0	1000x1000	3.9	1093.2	9.26		93.59	
N5-Cubierta	A2-Cubierta	13250.0	1000x1000	3.9	1093.2	17.21		1.06	
A6-Cubierta	A7-Cubierta	500.0	300x300	1.6	327.9	2.26	0.15	0.24	
A6-Cubierta	A8-Cubierta	500.0	300x300	1.6	327.9	2.21	0.22	0.25	
N6-Cubierta	A6-Cubierta	500.0	400x400	0.9	437.3	2.97		0.28	
N7-Cubierta	A6-Cubierta	500.0	400x400	0.9	437.3	6.85		0.28	

Abreviaturas utilizadas

Q	Caudal	L	Longitud
w x h	Dimensiones (Ancho x Alto)	ΔP_1	Pérdida de presión
V	Velocidad	ΔP	Pérdida de presión acumulada
Φ	Diámetro equivalente.	D	Diferencia de presión respecto al difusor o rejilla más desfavorable

15.3.2.-SISTEMAS DE CONDUCCIÓN DE AIRE. DIFUSORES Y REJILLAS

Difusores y rejillas									
Tipo	Φ (mm)	w x h (mm)	Q (m³/h)	A (cm²)	X (m)	P (dBA)	ΔP ₁ (mm.c.a.)	ΔP (mm.c.a.)	D (mm.c.a.)
A2-Planta baja: Rejilla de retorno		325x225	360.0	330.00		17.7	0.32	6.27	0.26
A3-Planta baja: Rejilla de retorno		325x225	360.0	330.00		17.7	0.32	1.30	5.23
A4-Planta baja: Difusor	398.0		340.0	280.00	0.0	10.0	0.48	10.64	0.00
A5-Planta baja: Difusor	398.0		340.0	280.00	0.0	10.0	0.48	10.49	0.16
A6-Planta baja: Difusor	398.0		340.0	280.00	0.0	10.0	0.48	8.90	1.75
A7-Planta baja: Difusor	398.0		340.0	280.00	0.0	10.0	0.48	8.97	1.68
A8-Planta baja: Rejilla de retorno		325x225	360.0	330.00		17.7	0.32	6.53	0.00
A10-Planta baja: Difusor	398.0		340.0	280.00	0.0	10.0	0.48	2.05	0.24
A12-Planta baja: Rejilla de retorno		325x225	340.0	330.00		16.0	0.28	0.95	0.00
A11-Planta baja: Difusor	398.0		340.0	280.00	0.0	10.0	0.48	2.29	0.00
A13-Planta baja: Rejilla de retorno		325x225	340.0	330.00		16.0	0.28	0.76	0.20
A17-Planta baja: Difusor	398.0		360.0	280.00	0.0	11.7	0.53	4.55	0.08
A15-Planta baja: Difusor	398.0		360.0	280.00	0.0	11.7	0.53	4.62	0.00
A19-Planta baja: Rejilla de retorno		325x225	360.0	330.00		17.7	0.32	1.25	0.11
A20-Planta baja: Rejilla de retorno		325x225	360.0	330.00		17.7	0.32	1.36	0.00
A16-Planta baja: Difusor	398.0		360.0	280.00	0.0	11.7	0.53	4.39	0.24
A18-Planta baja: Difusor	398.0		360.0	280.00	0.0	11.7	0.53	4.31	0.31
A21-Planta baja: Rejilla de retorno		325x225	360.0	330.00		17.7	0.32	1.14	0.22
A22-Planta baja: Rejilla de retorno		325x225	360.0	330.00		17.7	0.32	0.99	0.36
A24-Planta baja: Difusor	398.0		360.0	280.00	0.0	11.7	0.53	2.63	0.22
A25-Planta baja: Difusor	398.0		360.0	280.00	0.0	11.7	0.53	2.85	0.00
A27-Planta baja: Rejilla de retorno		325x225	360.0	330.00		17.7	0.32	1.17	0.00
A26-Planta baja: Rejilla de retorno		325x225	360.0	330.00		17.7	0.32	0.63	0.54
A28-Planta baja: Rejilla de retorno		325x225	360.0	330.00		17.7	0.32	0.92	0.25
A32-Planta baja: Difusor	398.0		360.0	280.00	0.0	11.7	0.53	5.29	0.22
A30-Planta baja: Difusor	398.0		360.0	280.00	0.0	11.7	0.53	5.51	0.00
A31-Planta baja: Difusor	398.0		360.0	280.00	0.0	11.7	0.53	5.18	0.33
A36-Planta baja: Rejilla de retorno		325x225	360.0	330.00		17.7	0.32	2.03	0.30
A34-Planta baja: Rejilla de retorno		325x225	360.0	330.00		17.7	0.32	2.33	0.00
A35-Planta baja: Rejilla de retorno		325x225	360.0	330.00		17.7	0.32	2.07	0.26
A37-Planta baja: Rejilla de retorno		325x225	360.0	330.00		17.7	0.32	1.79	0.54
A33-Planta baja: Difusor	398.0		360.0	280.00	0.0	11.7	0.53	4.94	0.56
A50-Planta baja: Rejilla de impulsión		325x225	360.0	430.00	6.1	10.7	0.41	90.62	0.93
A38-Planta baja: Rejilla de impulsión		325x225	360.0	430.00	6.1	10.7	0.41	62.14	29.41
A39-Planta baja: Rejilla de retorno		325x225	360.0	330.00		17.7	0.32	72.32	20.91
A43-Planta baja: Rejilla de impulsión		325x225	550.0	430.00	9.4	23.5	0.96	88.78	2.77
A44-Planta baja: Rejilla de impulsión		325x225	550.0	430.00	9.4	23.5	0.96	91.51	0.04
A45-Planta baja: Rejilla de impulsión		325x225	550.0	430.00	9.4	23.5	0.96	91.54	0.01
A42-Planta baja: Rejilla de retorno		325x225	550.0	330.00		30.6	0.74	92.14	1.10
A41-Planta baja: Rejilla de retorno		325x225	550.0	330.00		30.6	0.74	88.84	4.40
A40-Planta baja: Rejilla de retorno		325x225	550.0	330.00		30.6	0.74	90.53	2.71
A47-Planta baja: Rejilla de retorno		325x225	360.0	330.00		17.7	0.32	92.64	0.59
A48-Planta baja: Rejilla de impulsión		325x225	360.0	430.00	6.1	10.7	0.41	90.93	0.62
A49-Planta baja: Rejilla de impulsión		325x225	360.0	430.00	6.1	10.7	0.41	91.55	0.00
A46-Planta baja: Rejilla de retorno		325x225	360.0	330.00		17.7	0.32	93.23	0.01
A51-Planta baja: Rejilla de retorno		325x225	360.0	330.00		17.7	0.32	93.24	0.00
A54-Planta baja: Rejilla de retorno		325x225	250.0	330.00		6.6	0.15	1.78	0.00
A55-Planta baja: Rejilla de retorno		325x225	250.0	330.00		6.6	0.15	1.59	0.20
A52-Planta baja: Difusor	398.0		250.0	280.00	0.0	0.6	0.26	2.14	0.10

A53-Planta baja: Difusor	398.0		250.0	280.00	0.0	0.6	0.26	2.24	0.00
A61-Planta 1: Difusor	398.0		340.0	280.00	0.0	10.0	0.48	1.07	0.00
A62-Planta 1: Rejilla de retorno		325x225	340.0	330.00		16.0	0.28	0.44	0.00
A64-Planta 1: Difusor	398.0		340.0	280.00	0.0	10.0	0.48	1.09	0.00
A65-Planta 1: Rejilla de retorno		325x225	340.0	330.00		16.0	0.28	0.53	0.00
A66-Planta 1: Difusor	398.0		360.0	280.00	0.0	11.7	0.53	4.49	0.00
A67-Planta 1: Difusor	398.0		360.0	280.00	0.0	11.7	0.53	4.24	0.24
A68-Planta 1: Rejilla de retorno		325x225	360.0	330.00		17.7	0.32	1.12	0.90
A71-Planta 1: Rejilla de retorno		325x225	360.0	330.00		17.7	0.32	0.90	1.13
A69-Planta 1: Difusor	398.0		360.0	280.00	0.0	11.7	0.53	4.31	0.18
A73-Planta 1: Rejilla de retorno		325x225	360.0	330.00		17.7	0.32	2.03	0.00
A72-Planta 1: Difusor	398.0		360.0	280.00	0.0	11.7	0.53	4.00	0.49
A74-Planta 1: Rejilla de retorno		325x225	360.0	330.00		17.7	0.32	1.69	0.33
A78-Planta 1: Rejilla de impulsión		325x225	360.0	430.00	6.1	10.7	0.41	31.38	60.17
A76-Planta 1: Rejilla de retorno		325x225	360.0	330.00		17.7	0.32	7.14	86.09
A75-Planta 1: Rejilla de impulsión		325x225	360.0	430.00	6.1	10.7	0.41	21.88	69.67
A79-Planta 1: Rejilla de retorno		325x225	360.0	330.00		17.7	0.32	9.27	83.97
A77-Planta 1: Rejilla de retorno		325x225	360.0	330.00		17.7	0.32	9.41	83.82
A80-Planta 1: Rejilla de impulsión		325x225	360.0	430.00	6.1	10.7	0.41	28.19	63.36
A81-Planta 1: Rejilla de impulsión		325x225	360.0	430.00	6.1	10.7	0.41	31.13	60.42
A82-Planta 1: Rejilla de retorno		325x225	360.0	330.00		17.7	0.32	23.36	69.87
A84-Planta 1: Rejilla de impulsión		325x225	360.0	430.00	6.1	10.7	0.41	34.68	56.87
A83-Planta 1: Rejilla de retorno		325x225	360.0	330.00		17.7	0.32	35.94	57.30
A85-Planta 1: Rejilla de retorno		325x225	360.0	330.00		17.7	0.32	35.75	57.49
A86-Planta 1: Rejilla de impulsión		325x225	360.0	430.00	6.1	10.7	0.41	34.93	56.62
A87-Planta 1: Rejilla de impulsión		325x225	360.0	430.00	6.1	10.7	0.41	33.13	58.42
A88-Planta 1: Rejilla de retorno		325x225	360.0	330.00		17.7	0.32	48.63	44.61
A92-Planta 1: Rejilla de retorno		325x225	360.0	330.00		17.7	0.32	57.37	35.86
A91-Planta 1: Rejilla de retorno		325x225	360.0	330.00		17.7	0.32	57.59	35.65
A90-Planta 1: Rejilla de impulsión		325x225	360.0	430.00	6.1	10.7	0.41	39.21	52.34
A89-Planta 1: Rejilla de impulsión		325x225	360.0	430.00	6.1	10.7	0.41	39.06	52.49
A95-Planta 1: Rejilla de impulsión		325x225	580.0	430.00	9.9	25.2	1.07	47.70	43.85
A94-Planta 1: Rejilla de impulsión		325x225	580.0	430.00	9.9	25.2	1.07	45.80	45.75
A93-Planta 1: Rejilla de impulsión		325x225	580.0	430.00	9.9	25.2	1.07	49.71	41.84
A96-Planta 1: Rejilla de retorno		325x225	580.0	330.00		32.2	0.82	71.82	21.42
A97-Planta 1: Rejilla de retorno		325x225	580.0	330.00		32.2	0.82	71.97	21.27
A98-Planta 1: Rejilla de retorno		325x225	580.0	330.00		32.2	0.82	71.28	21.96
A99-Planta 1: Rejilla de impulsión		325x225	580.0	430.00	9.9	25.2	1.07	49.86	41.69
A100-Planta 1: Rejilla de retorno		325x225	580.0	330.00		32.2	0.82	70.29	22.95
A45-Planta 1: Rejilla de retorno		325x225	360.0	330.00		17.7	0.32	1.20	0.00
A101-Planta 1: Rejilla de retorno		325x225	500.0	330.00		27.7	0.61	72.70	20.54
A102-Planta 1: Rejilla de retorno		325x225	360.0	330.00		17.7	0.32	75.04	18.20
A103-Planta 1: Rejilla de impulsión		325x225	500.0	430.00	8.5	20.6	0.79	48.75	42.80
A104-Planta 1: Rejilla de impulsión		325x225	360.0	430.00	6.1	10.7	0.41	48.22	43.33
A105-Planta 1: Rejilla de impulsión		325x225	360.0	430.00	6.1	10.7	0.41	46.70	44.85
A108-Planta 1: Rejilla de retorno		325x225	360.0	330.00		17.7	0.32	71.53	21.71
A109-Planta 1: Rejilla de impulsión		325x225	500.0	430.00	8.5	20.6	0.79	48.67	42.88
A110-Planta 1: Rejilla de retorno		325x225	500.0	330.00		27.7	0.61	73.37	19.86
A106-Planta 1: Rejilla de retorno		325x225	360.0	330.00		17.7	0.32	73.17	20.07
A107-Planta 1: Rejilla de impulsión		325x225	360.0	430.00	6.1	10.7	0.41	47.34	44.21
A112-Planta 1: Rejilla de retorno		325x225	360.0	330.00		17.7	0.32	70.92	22.32
A113-Planta 1: Rejilla de impulsión		325x225	360.0	430.00	6.1	10.7	0.41	48.64	42.91
A114-Planta 1: Rejilla de retorno		325x225	360.0	330.00		17.7	0.32	70.82	22.41
A118-Planta 1: Rejilla de impulsión		325x225	360.0	430.00	6.1	10.7	0.41	47.32	44.23

A117-Planta 1: Rejilla de impulsión		325x225	360.0	430.00	6.1	10.7	0.41	49.05	42.50
A115-Planta 1: Rejilla de retorno		325x225	360.0	330.00		17.7	0.32	70.45	22.79
A116-Planta 1: Rejilla de retorno		325x225	360.0	330.00		17.7	0.32	71.17	22.06
A121-Planta 1: Rejilla de impulsión		325x225	360.0	430.00	6.1	10.7	0.41	49.80	41.75
A120-Planta 1: Rejilla de impulsión		325x225	360.0	430.00	6.1	10.7	0.41	49.78	41.77
A119-Planta 1: Rejilla de impulsión		325x225	360.0	430.00	6.1	10.7	0.41	49.31	42.24
A123-Planta 1: Rejilla de retorno		325x225	360.0	330.00		17.7	0.32	71.57	21.67
A124-Planta 1: Rejilla de retorno		325x225	360.0	330.00		17.7	0.32	72.52	20.72
A122-Planta 1: Rejilla de retorno		325x225	360.0	330.00		17.7	0.32	72.82	20.41
A125-Planta 1: Rejilla de impulsión		325x225	360.0	430.00	6.1	10.7	0.41	47.48	44.07
A111-Planta 1: Rejilla de retorno		325x225	400.0	330.00		20.9	0.39	1.98	0.00
A3-Planta 1: Rejilla de retorno		325x225	300.0	330.00		12.2	0.22	1.19	0.00
A5-Planta 1: Rejilla de retorno		325x225	300.0	330.00		12.2	0.22	0.92	0.26
A6-Planta 1: Difusor	398.0		300.0	280.00	0.0	6.2	0.37	1.78	0.03
A7-Planta 1: Difusor	398.0		300.0	280.00	0.0	6.2	0.37	1.81	0.00
A4-Planta 1: Rejilla de retorno		325x225	400.0	330.00		20.9	0.39	1.78	0.19
A8-Planta 1: Rejilla de retorno		325x225	400.0	330.00		20.9	0.39	1.27	0.70
A9-Planta 1: Difusor	398.0		300.0	280.00	0.0	6.2	0.37	4.78	0.00
A10-Planta 1: Difusor	398.0		300.0	280.00	0.0	6.2	0.37	4.78	0.00
A11-Planta 1: Difusor	398.0		300.0	280.00	0.0	6.2	0.37	4.77	0.01
A12-Planta 1: Difusor	398.0		300.0	280.00	0.0	6.2	0.37	4.76	0.02
A14-Planta 1: Difusor	398.0		330.0	280.00	0.0	9.1	0.45	1.19	0.00
A15-Planta 1: Rejilla de retorno		325x225	330.0	330.00		15.1	0.26	0.58	0.00
A19-Planta 1: Rejilla de retorno		325x225	340.0	330.00		16.0	0.28	0.94	0.00
A17-Planta 1: Difusor	398.0		340.0	280.00	0.0	10.0	0.48	2.46	0.00
A18-Planta 1: Difusor	398.0		340.0	280.00	0.0	10.0	0.48	2.33	0.13
A20-Planta 1: Rejilla de retorno		325x225	340.0	330.00		16.0	0.28	0.75	0.19
A23-Planta 1: Rejilla de retorno		325x225	330.0	330.00		15.1	0.26	0.49	0.00
A22-Planta 1: Difusor	398.0		330.0	280.00	0.0	9.1	0.45	1.13	0.00
A29-Planta 1: Rejilla de retorno		325x225	330.0	330.00		15.1	0.26	0.49	0.00
A28-Planta 1: Rejilla de retorno		325x225	330.0	330.00		15.1	0.26	0.49	0.00
A26-Planta 1: Difusor	398.0		330.0	280.00	0.0	9.1	0.45	1.26	0.00
A27-Planta 1: Difusor	398.0		330.0	280.00	0.0	9.1	0.45	1.26	0.00
A34-Planta 1: Rejilla de retorno		325x225	360.0	330.00		17.7	0.32	0.72	0.24
A35-Planta 1: Rejilla de retorno		325x225	360.0	330.00		17.7	0.32	0.97	0.00
A31-Planta 1: Difusor	398.0		360.0	280.00	0.0	11.7	0.53	3.40	0.00
A32-Planta 1: Difusor	398.0		360.0	280.00	0.0	11.7	0.53	3.20	0.20
A33-Planta 1: Difusor	398.0		360.0	280.00	0.0	11.7	0.53	2.26	1.14
A36-Planta 1: Rejilla de retorno		325x225	360.0	330.00		17.7	0.32	0.81	0.15
A37-Planta 1: Difusor	398.0		340.0	280.00	0.0	10.0	0.48	2.43	0.00
A38-Planta 1: Difusor	398.0		340.0	280.00	0.0	10.0	0.48	2.31	0.13
A40-Planta 1: Rejilla de retorno		325x225	340.0	330.00		16.0	0.28	0.74	0.00
A41-Planta 1: Rejilla de retorno		325x225	340.0	330.00		16.0	0.28	0.45	0.29
A43-Planta 1: Difusor	398.0		360.0	280.00	0.0	11.7	0.53	2.70	0.16
A44-Planta 1: Difusor	398.0		360.0	280.00	0.0	11.7	0.53	2.86	0.00
A46-Planta 1: Rejilla de retorno		325x225	360.0	330.00		17.7	0.32	0.80	0.39
A51-Planta 1: Rejilla de retorno		325x225	360.0	330.00		17.7	0.32	0.48	0.00
A49-Planta 1: Difusor	398.0		360.0	280.00	0.0	11.7	0.53	1.27	0.00
A50-Planta 1: Difusor	398.0		360.0	280.00	0.0	11.7	0.53	1.20	0.00
A52-Planta 1: Rejilla de retorno		325x225	360.0	330.00		17.7	0.32	0.49	0.00
A54-Planta 1: Difusor	398.0		350.0	280.00	0.0	10.8	0.50	2.14	0.47
A55-Planta 1: Difusor	398.0		350.0	280.00	0.0	10.8	0.50	2.53	0.08
A57-Planta 1: Difusor	398.0		350.0	280.00	0.0	10.8	0.50	2.61	0.00
A56-Planta 1: Rejilla de retorno		325x225	350.0	330.00		16.8	0.30	0.93	0.00

A58-Planta 1: Rejilla de retorno		325x225	350.0	330.00		16.8	0.30	0.58	0.35
A59-Planta 1: Rejilla de retorno		325x225	350.0	330.00		16.8	0.30	0.77	0.16
A7-Cubierta: Rejilla de toma de aire		400x330	500.0	660.66		6.6	0.15	0.24	0.00
A8-Cubierta: Rejilla de extracción		400x330	500.0	825.83		0.8	0.22	0.25	0.00
Abreviaturas utilizadas									
Φ	Diámetro			P	Potencia sonora				
w x h	Dimensiones (Ancho x Alto)			ΔP ₁	Pérdida de presión				
Q	Caudal			ΔP	Pérdida de presión acumulada				
A	Área efectiva			D	Diferencia de presión respecto al difusor o rejilla más desfavorable				
X	Alcance								

15.3.3.-SISTEMAS DE CONDUCCIÓN DE AGUA. TUBERÍAS

Tuberías (Refrigeración)								
Tramo			Φ	Q	V	L	ΔP_1	ΔP
Inicio	Final	Tipo	(mm)	(l/s)	(m/s)	(m)	(m.c.a.)	(m.c.a.)
A1-Planta baja	A1-Planta baja	Impulsión	25.0	0.31	0.6	0.14	0.005	16.95
A9-Planta baja	A9-Planta baja	Impulsión	20.0	0.17	0.5	0.04	0.002	14.68
N7-Planta baja	N25-Planta baja	Impulsión	50.0	1.22	0.6	7.70	0.112	6.91
N7-Planta baja	N8-Planta baja	Impulsión	50.0	1.22	0.6	25.15	0.367	7.65
A14-Planta baja	A14-Planta baja	Impulsión	32.0	0.38	0.5	0.05	0.001	16.92
N8-Planta baja	A9-Planta baja	Impulsión	20.0	0.17	0.5	0.86	0.032	7.71
N8-Planta baja	N15-Planta baja	Impulsión	40.0	1.05	0.8	15.65	0.536	8.72
A23-Planta baja	A23-Planta baja	Impulsión	32.0	0.38	0.5	0.14	0.002	19.21
A23-Planta baja	N19-Planta baja	Impulsión	32.0	0.38	0.5	1.72	0.027	9.01
N15-Planta baja	A14-Planta baja	Impulsión	32.0	0.38	0.5	1.67	0.026	8.77
N15-Planta baja	N17-Planta baja	Impulsión	40.0	0.67	0.5	7.87	0.116	8.95
A29-Planta baja	A29-Planta baja	Impulsión	25.0	0.30	0.6	0.08	0.003	18.37
A29-Planta baja	N19-Planta baja	Impulsión	25.0	0.30	0.6	18.28	0.626	10.21
N19-Planta baja	N17-Planta baja	Impulsión	40.0	0.67	0.5	0.28	0.004	8.96
N2-Planta baja	N25-Planta baja	Impulsión	50.0	1.53	0.8	12.94	0.289	6.69
N2-Planta baja	N6-Planta 1	Impulsión	50.0	1.53	0.8	3.86	0.086	6.11
N25-Planta baja	A1-Planta baja	Impulsión	25.0	0.31	0.6	0.81	0.030	6.75
A60-Planta 1	A60-Planta 1	Impulsión	15.0	0.03	0.2	0.09	0.000	19.01
N38-Planta 1	A53-Planta 1	Impulsión	25.0	0.19	0.4	2.38	0.035	8.46
N38-Planta 1	N45-Planta 1	Impulsión	32.0	0.36	0.4	1.16	0.016	8.43
A63-Planta 1	A63-Planta 1	Impulsión	15.0	0.05	0.3	0.09	0.001	19.18
N39-Planta 1	A60-Planta 1	Impulsión	15.0	0.03	0.2	0.63	0.003	8.82
N39-Planta 1	A63-Planta 1	Impulsión	15.0	0.05	0.3	5.78	0.089	8.99
A70-Planta 1	A70-Planta 1	Impulsión	25.0	0.29	0.6	0.04	0.001	17.98
A70-Planta 1	N45-Planta 1	Impulsión	25.0	0.29	0.6	21.98	0.701	9.83
N43-Planta 1	N39-Planta 1	Impulsión	15.0	0.07	0.4	4.25	0.147	8.81
N45-Planta 1	N43-Planta 1	Impulsión	15.0	0.07	0.4	1.29	0.045	8.51
N6-Planta 1	N101-Planta 1	Impulsión	63.0	2.12	0.7	5.45	0.070	6.08
N6-Planta 1	N2-Cubierta	Impulsión	63.0	3.65	1.2	0.47	0.017	5.94
N101-Planta 1	A1-Planta 1	Impulsión	15.0	0.05	0.3	0.13	0.002	6.08
A1-Planta 1	A1-Planta 1	Impulsión	15.0	0.05	0.3	0.03	0.001	11.91
A2-Planta 1	A2-Planta 1	Impulsión	25.0	0.30	0.6	0.13	0.004	16.63
A2-Planta 1	N11-Planta 1	Impulsión	25.0	0.30	0.6	0.91	0.031	6.43
N1-Planta 1	N101-Planta 1	Impulsión	63.0	2.07	0.7	0.08	0.001	6.08
N1-Planta 1	N11-Planta 1	Impulsión	63.0	2.07	0.7	11.99	0.146	6.37

A13-Planta 1	A13-Planta 1	Impulsión	10.0	0.03	0.3	0.09	0.003	16.83
N8-Planta 1	N13-Planta 1	Impulsión	50.0	1.77	0.9	1.56	0.046	6.62
N11-Planta 1	N8-Planta 1	Impulsión	50.0	1.77	0.9	2.60	0.077	6.52
A16-Planta 1	A16-Planta 1	Impulsión	20.0	0.17	0.5	0.03	0.001	13.82
N13-Planta 1	A13-Planta 1	Impulsión	10.0	0.03	0.3	0.25	0.009	6.63
N13-Planta 1	N15-Planta 1	Impulsión	50.0	1.74	0.9	2.60	0.075	6.76
A21-Planta 1	A21-Planta 1	Impulsión	15.0	0.04	0.2	0.09	0.001	17.32
N15-Planta 1	N21-Planta 1	Impulsión	50.0	1.57	0.8	6.85	0.161	7.09
N15-Planta 1	A16-Planta 1	Impulsión	20.0	0.17	0.5	1.13	0.042	6.85
A24-Planta 1	A24-Planta 1	Impulsión	10.0	0.02	0.2	0.09	0.002	17.48
A25-Planta 1	A25-Planta 1	Impulsión	10.0	0.02	0.2	0.09	0.002	17.62
N21-Planta 1	A21-Planta 1	Impulsión	15.0	0.04	0.2	1.95	0.020	7.13
N21-Planta 1	N26-Planta 1	Impulsión	50.0	1.54	0.8	2.09	0.047	7.18
N22-Planta 1	A24-Planta 1	Impulsión	10.0	0.02	0.2	0.55	0.012	7.29
N22-Planta 1	A25-Planta 1	Impulsión	10.0	0.02	0.2	3.62	0.078	7.42
A30-Planta 1	A30-Planta 1	Impulsión	32.0	0.53	0.7	0.13	0.004	17.80
N26-Planta 1	N22-Planta 1	Impulsión	15.0	0.04	0.2	4.27	0.042	7.27
N26-Planta 1	N28-Planta 1	Impulsión	50.0	1.50	0.8	3.75	0.080	7.34
A39-Planta 1	A39-Planta 1	Impulsión	20.0	0.15	0.5	0.03	0.001	14.77
N25-Planta 1	A30-Planta 1	Impulsión	32.0	0.53	0.7	3.56	0.104	7.60
N28-Planta 1	N25-Planta 1	Impulsión	32.0	0.53	0.7	0.86	0.025	7.39
N28-Planta 1	N31-Planta 1	Impulsión	40.0	0.97	0.8	6.19	0.181	7.70
A42-Planta 1	A42-Planta 1	Impulsión	25.0	0.23	0.5	0.13	0.003	18.44
N31-Planta 1	A39-Planta 1	Impulsión	20.0	0.15	0.5	1.66	0.048	7.80
N31-Planta 1	A42-Planta 1	Impulsión	25.0	0.23	0.5	12.52	0.269	8.24
N31-Planta 1	N32-Planta 1	Impulsión	32.0	0.59	0.7	6.49	0.230	8.16
A47-Planta 1	A47-Planta 1	Impulsión	10.0	0.02	0.3	0.09	0.002	18.45
A48-Planta 1	A48-Planta 1	Impulsión	10.0	0.02	0.3	0.09	0.002	18.64
A48-Planta 1	N36-Planta 1	Impulsión	10.0	0.02	0.3	2.40	0.060	8.44
N32-Planta 1	A47-Planta 1	Impulsión	10.0	0.02	0.3	1.76	0.046	8.26
A53-Planta 1	A53-Planta 1	Impulsión	25.0	0.19	0.4	0.13	0.002	18.66
N36-Planta 1	N32-Planta 1	Impulsión	32.0	0.57	0.7	2.43	0.080	8.32
N36-Planta 1	N38-Planta 1	Impulsión	32.0	0.55	0.7	1.12	0.034	8.39
A3-Cubierta	A3-Cubierta	Impulsión	50.0	1.82	0.9	0.20	0.006	2.71
A4-Cubierta	A4-Cubierta	Impulsión	50.0	1.82	0.9	0.10	0.003	2.81
A4-Cubierta	A3-Cubierta	Impulsión	50.0	1.82	0.9	3.16	0.099	2.81
A4-Cubierta	A4-Cubierta	Impulsión	50.0	1.82	0.9	0.10	0.003	2.80
A4-Cubierta	A1-Cubierta	Impulsión	50.0	1.82	0.9	2.86	0.089	2.80
A4-Cubierta	A4-Cubierta	Impulsión	63.0	3.65	1.2	0.10	0.004	5.61
N2-Cubierta	Bomba Circulación Agua-Cubierta	Impulsión	63.0	3.65	1.2	2.05	0.074	5.90
N3-Cubierta	A4-Cubierta	Impulsión	63.0	3.65	1.2	0.49	0.018	5.65
N3-Cubierta	Bomba Circulación Agua-Cubierta	Impulsión	63.0	3.65	1.2	1.44	0.052	5.75
A1-Cubierta	A1-Cubierta	Impulsión	50.0	1.82	0.9	0.20	0.006	2.71
A1-Planta baja	A1-Planta baja	Retorno	25.0	0.31	0.6	0.16	0.006	1.31
A9-Planta baja	A9-Planta baja	Retorno	20.0	0.17	0.5	0.02	0.001	2.23
N5-Planta baja	N24-Planta baja	Retorno	50.0	1.22	0.6	7.84	0.112	1.48
N5-Planta baja	N10-Planta baja	Retorno	50.0	1.22	0.6	24.84	0.356	2.19
A14-Planta baja	A14-Planta baja	Retorno	32.0	0.38	0.5	0.17	0.003	3.29
N10-Planta baja	A9-Planta baja	Retorno	20.0	0.17	0.5	0.52	0.019	2.23
N10-Planta baja	N13-Planta baja	Retorno	40.0	1.05	0.8	15.60	0.526	3.24
A23-Planta baja	A23-Planta baja	Retorno	32.0	0.38	0.5	0.16	0.002	3.54
A23-Planta baja	N18-Planta baja	Retorno	32.0	0.38	0.5	1.95	0.029	3.54

N13-Planta baja	A14-Planta baja	Retorno	32.0	0.38	0.5	1.49	0.022	3.29
N13-Planta baja	N18-Planta baja	Retorno	40.0	0.67	0.5	8.25	0.120	3.48
N18-Planta baja	A29-Planta baja	Retorno	25.0	0.30	0.6	18.63	0.626	4.73
A29-Planta baja	A29-Planta baja	Retorno	25.0	0.30	0.6	0.20	0.007	4.75
N1-Planta baja	N24-Planta baja	Retorno	50.0	1.53	0.8	13.09	0.288	1.25
N1-Planta baja	N5-Planta 1	Retorno	50.0	1.53	0.8	3.81	0.084	0.67
N24-Planta baja	A1-Planta baja	Retorno	25.0	0.31	0.6	0.66	0.024	1.30
A60-Planta 1	A60-Planta 1	Retorno	15.0	0.03	0.2	0.06	0.000	3.28
N37-Planta 1	A53-Planta 1	Retorno	25.0	0.19	0.4	2.14	0.030	2.94
N37-Planta 1	N47-Planta 1	Retorno	32.0	0.36	0.4	1.30	0.018	2.92
A63-Planta 1	A63-Planta 1	Retorno	15.0	0.05	0.3	0.06	0.001	3.46
N40-Planta 1	A60-Planta 1	Retorno	15.0	0.03	0.2	0.34	0.002	3.28
N40-Planta 1	A63-Planta 1	Retorno	15.0	0.05	0.3	5.95	0.089	3.46
A70-Planta 1	A70-Planta 1	Retorno	25.0	0.29	0.6	0.11	0.004	4.34
A70-Planta 1	N47-Planta 1	Retorno	25.0	0.29	0.6	22.54	0.706	4.33
N42-Planta 1	N40-Planta 1	Retorno	15.0	0.07	0.4	4.05	0.137	3.28
N47-Planta 1	N42-Planta 1	Retorno	15.0	0.07	0.4	1.30	0.044	3.01
N5-Planta 1	N104-Planta 1	Retorno	63.0	2.12	0.7	5.61	0.070	0.65
N5-Planta 1	N1-Cubierta	Retorno	63.0	3.65	1.2	0.50	0.018	0.51
N104-Planta 1	N10-Planta 1	Retorno	63.0	2.07	0.7	0.25	0.003	0.65
A1-Planta 1	A1-Planta 1	Retorno	15.0	0.05	0.3	0.11	0.002	0.66
A2-Planta 1	A2-Planta 1	Retorno	25.0	0.30	0.6	0.10	0.003	1.00
A2-Planta 1	N12-Planta 1	Retorno	25.0	0.30	0.6	1.37	0.046	0.99
N2-Planta 1	A1-Planta 1	Retorno	15.0	0.05	0.3	0.20	0.003	0.66
N2-Planta 1	N104-Planta 1	Retorno	15.0	0.05	0.3	0.20	0.003	0.65
A13-Planta 1	A13-Planta 1	Retorno	10.0	0.03	0.3	0.06	0.002	1.17
N10-Planta 1	N12-Planta 1	Retorno	63.0	2.07	0.7	10.30	0.124	0.90
N3-Planta 1	N14-Planta 1	Retorno	50.0	1.77	0.9	1.52	0.044	1.14
N12-Planta 1	N3-Planta 1	Retorno	50.0	1.77	0.9	2.53	0.073	1.05
A16-Planta 1	A16-Planta 1	Retorno	20.0	0.17	0.5	0.04	0.001	1.39
N14-Planta 1	A13-Planta 1	Retorno	10.0	0.03	0.3	0.43	0.016	1.17
N14-Planta 1	N16-Planta 1	Retorno	50.0	1.74	0.9	2.03	0.057	1.25
A21-Planta 1	A21-Planta 1	Retorno	15.0	0.04	0.2	0.06	0.001	1.63
N16-Planta 1	A16-Planta 1	Retorno	20.0	0.17	0.5	1.84	0.067	1.38
N16-Planta 1	N18-Planta 1	Retorno	50.0	1.57	0.8	7.32	0.170	1.59
A24-Planta 1	A24-Planta 1	Retorno	10.0	0.02	0.2	0.06	0.001	1.76
A25-Planta 1	A25-Planta 1	Retorno	10.0	0.02	0.2	0.06	0.001	1.89
A25-Planta 1	N17-Planta 1	Retorno	10.0	0.02	0.2	4.05	0.084	1.89
N17-Planta 1	A24-Planta 1	Retorno	10.0	0.02	0.2	0.86	0.018	1.76
N17-Planta 1	N27-Planta 1	Retorno	15.0	0.04	0.2	4.66	0.045	1.72
N18-Planta 1	A21-Planta 1	Retorno	15.0	0.04	0.2	2.04	0.020	1.63
A30-Planta 1	A30-Planta 1	Retorno	32.0	0.53	0.7	0.10	0.003	2.02
N27-Planta 1	N18-Planta 1	Retorno	50.0	1.54	0.8	0.98	0.022	1.63
N27-Planta 1	N23-Planta 1	Retorno	50.0	1.50	0.8	4.71	0.100	1.83
A39-Planta 1	A39-Planta 1	Retorno	20.0	0.15	0.5	0.04	0.001	2.22
N23-Planta 1	A30-Planta 1	Retorno	32.0	0.53	0.7	3.18	0.091	2.02
N23-Planta 1	N30-Planta 1	Retorno	40.0	0.97	0.8	5.49	0.158	2.15
A42-Planta 1	A42-Planta 1	Retorno	25.0	0.23	0.5	0.10	0.002	2.66
N30-Planta 1	A39-Planta 1	Retorno	20.0	0.15	0.5	1.23	0.035	2.22
N30-Planta 1	N33-Planta 1	Retorno	40.0	0.82	0.7	1.15	0.024	2.20
A47-Planta 1	A47-Planta 1	Retorno	10.0	0.02	0.3	0.06	0.002	2.78
A48-Planta 1	A48-Planta 1	Retorno	10.0	0.02	0.3	0.06	0.001	2.90
N33-Planta 1	N34-Planta 1	Retorno	32.0	0.59	0.7	6.90	0.240	2.68
N33-Planta 1	A42-Planta 1	Retorno	25.0	0.23	0.5	10.94	0.230	2.66

N34-Planta 1	A47-Planta 1	Retorno	10.0	0.02	0.3	1.97	0.050	2.78
N34-Planta 1	N35-Planta 1	Retorno	32.0	0.57	0.7	1.75	0.057	2.79
A53-Planta 1	A53-Planta 1	Retorno	25.0	0.19	0.4	0.10	0.001	2.95
N35-Planta 1	A48-Planta 1	Retorno	10.0	0.02	0.3	2.25	0.055	2.90
N35-Planta 1	N37-Planta 1	Retorno	32.0	0.55	0.7	1.51	0.046	2.88
A3-Cubierta	A3-Cubierta	Retorno	50.0	1.82	0.9	0.67	0.021	0.02
A5-Cubierta	A5-Cubierta	Retorno	63.0	3.65	1.2	0.10	0.004	0.30
A5-Cubierta	A5-Cubierta	Retorno	50.0	1.82	0.9	0.10	0.003	0.12
A5-Cubierta	A1-Cubierta	Retorno	50.0	1.82	0.9	3.10	0.095	0.12
A5-Cubierta	A5-Cubierta	Retorno	50.0	1.82	0.9	0.10	0.003	0.18
A5-Cubierta	A3-Cubierta	Retorno	50.0	1.82	0.9	4.96	0.153	0.17
N1-Cubierta	A5-Cubierta	Retorno	63.0	3.65	1.2	2.35	0.084	0.47
A1-Cubierta	A1-Cubierta	Retorno	50.0	1.82	0.9	0.67	0.021	0.02

(*) Tramo que forma parte del recorrido más desfavorable.

Abreviaturas utilizadas			
Φ	Diámetro nominal	L	Longitud
Q	Caudal	ΔP_1	Pérdida de presión
V	Velocidad	ΔP	Pérdida de presión acumulada

Tuberías (Calefacción)								
Tramo			Φ	Q	V	L	ΔP_1	ΔP
Inicio	Final	Tipo	(mm)	(l/s)	(m/s)	(m)	(m.c.a.)	(m.c.a.)
A1-Planta baja	A1-Planta baja	Impulsión	25.0	0.13	0.3	0.14	0.001	16.74
A9-Planta baja	A9-Planta baja	Impulsión	20.0	0.06	0.2	0.04	0.000	13.75
N7-Planta baja	N25-Planta baja	Impulsión	50.0	0.61	0.3	7.70	0.027	6.60
N7-Planta baja	N8-Planta baja	Impulsión	50.0	0.61	0.3	25.15	0.088	6.77
A14-Planta baja	A14-Planta baja	Impulsión	32.0	0.06	0.1	0.05	0.000	15.21
N8-Planta baja	A9-Planta baja	Impulsión	20.0	0.06	0.2	0.86	0.004	6.78
N8-Planta baja	N15-Planta baja	Impulsión	40.0	0.55	0.4	15.65	0.141	7.06
A23-Planta baja	A23-Planta baja	Impulsión	32.0	0.28	0.3	0.14	0.001	17.39
A23-Planta baja	N19-Planta baja	Impulsión	32.0	0.28	0.3	1.72	0.014	7.20
N15-Planta baja	A14-Planta baja	Impulsión	32.0	0.06	0.1	1.67	0.001	7.06
N15-Planta baja	N17-Planta baja	Impulsión	40.0	0.48	0.4	7.87	0.056	7.17
A29-Planta baja	A29-Planta baja	Impulsión	25.0	0.21	0.4	0.08	0.001	15.89
A29-Planta baja	N19-Planta baja	Impulsión	25.0	0.21	0.4	18.28	0.281	7.73
N19-Planta baja	N17-Planta baja	Impulsión	40.0	0.48	0.4	0.28	0.002	7.17
N2-Planta baja	N25-Planta baja	Impulsión	50.0	0.74	0.4	12.94	0.065	6.54
N2-Planta baja	N6-Planta 1	Impulsión	50.0	0.74	0.4	3.86	0.020	6.41
N25-Planta baja	A1-Planta baja	Impulsión	25.0	0.13	0.3	0.81	0.005	6.55
A60-Planta 1	A60-Planta 1	Impulsión	15.0	0.02	0.1	0.09	0.000	17.82
N38-Planta 1	A53-Planta 1	Impulsión	25.0	0.11	0.2	2.38	0.011	7.44
N38-Planta 1	N45-Planta 1	Impulsión	32.0	0.26	0.3	1.16	0.008	7.43
A63-Planta 1	A63-Planta 1	Impulsión	15.0	0.03	0.2	0.09	0.001	17.90
N39-Planta 1	A60-Planta 1	Impulsión	15.0	0.02	0.1	0.63	0.002	7.63
N39-Planta 1	A63-Planta 1	Impulsión	15.0	0.03	0.2	5.78	0.042	7.71
A70-Planta 1	A70-Planta 1	Impulsión	25.0	0.20	0.4	0.04	0.001	16.26
A70-Planta 1	N45-Planta 1	Impulsión	25.0	0.20	0.4	21.98	0.334	8.10
N43-Planta 1	N39-Planta 1	Impulsión	15.0	0.05	0.3	4.25	0.074	7.63
N45-Planta 1	N43-Planta 1	Impulsión	15.0	0.05	0.3	1.29	0.022	7.48
N6-Planta 1	N101-Planta 1	Impulsión	63.0	1.40	0.4	5.45	0.029	6.43
N6-Planta 1	N2-Cubierta	Impulsión	63.0	2.13	0.7	0.47	0.006	6.37
N101-Planta 1	A1-Planta 1	Impulsión	15.0	0.04	0.2	0.13	0.001	6.43
A1-Planta 1	A1-Planta 1	Impulsión	15.0	0.04	0.2	0.03	0.000	12.26

A2-Planta 1	A2-Planta 1	Impulsión	25.0	0.15	0.3	0.13	0.001	16.76
A2-Planta 1	N11-Planta 1	Impulsión	25.0	0.15	0.3	0.91	0.008	6.57
N1-Planta 1	N101-Planta 1	Impulsión	63.0	1.36	0.4	0.08	0.000	6.43
N1-Planta 1	N11-Planta 1	Impulsión	63.0	1.36	0.4	11.99	0.060	6.55
A13-Planta 1	A13-Planta 1	Impulsión	10.0	0.01	0.2	0.09	0.001	16.85
N8-Planta 1	N13-Planta 1	Impulsión	50.0	1.20	0.6	1.56	0.020	6.66
N11-Planta 1	N8-Planta 1	Impulsión	50.0	1.20	0.6	2.60	0.034	6.62
A16-Planta 1	A16-Planta 1	Impulsión	20.0	0.12	0.4	0.03	0.001	13.74
N13-Planta 1	A13-Planta 1	Impulsión	10.0	0.01	0.2	0.25	0.002	6.66
N13-Planta 1	N15-Planta 1	Impulsión	50.0	1.19	0.6	2.60	0.033	6.72
A21-Planta 1	A21-Planta 1	Impulsión	15.0	0.02	0.1	0.09	0.000	17.07
N15-Planta 1	N21-Planta 1	Impulsión	50.0	1.07	0.5	6.85	0.070	6.87
N15-Planta 1	A16-Planta 1	Impulsión	20.0	0.12	0.4	1.13	0.021	6.77
A24-Planta 1	A24-Planta 1	Impulsión	10.0	0.01	0.2	0.09	0.001	17.15
A25-Planta 1	A25-Planta 1	Impulsión	10.0	0.02	0.2	0.09	0.001	17.23
N21-Planta 1	A21-Planta 1	Impulsión	15.0	0.02	0.1	1.95	0.006	6.88
N21-Planta 1	N26-Planta 1	Impulsión	50.0	1.04	0.5	2.09	0.021	6.91
N22-Planta 1	A24-Planta 1	Impulsión	10.0	0.01	0.2	0.55	0.005	6.96
N22-Planta 1	A25-Planta 1	Impulsión	10.0	0.02	0.2	3.62	0.046	7.04
A30-Planta 1	A30-Planta 1	Impulsión	32.0	0.38	0.5	0.13	0.002	17.29
N26-Planta 1	N22-Planta 1	Impulsión	15.0	0.03	0.2	4.27	0.020	6.95
N26-Planta 1	N28-Planta 1	Impulsión	50.0	1.02	0.5	3.75	0.035	6.98
A39-Planta 1	A39-Planta 1	Impulsión	20.0	0.07	0.2	0.03	0.000	14.12
N25-Planta 1	A30-Planta 1	Impulsión	32.0	0.38	0.5	3.56	0.050	7.10
N28-Planta 1	N25-Planta 1	Impulsión	32.0	0.38	0.5	0.86	0.012	7.00
N28-Planta 1	N31-Planta 1	Impulsión	40.0	0.64	0.5	6.19	0.074	7.13
A42-Planta 1	A42-Planta 1	Impulsión	25.0	0.17	0.3	0.13	0.001	17.59
N31-Planta 1	A39-Planta 1	Impulsión	20.0	0.07	0.2	1.66	0.011	7.15
N31-Planta 1	A42-Planta 1	Impulsión	25.0	0.17	0.3	12.52	0.136	7.40
N31-Planta 1	N32-Planta 1	Impulsión	32.0	0.39	0.5	6.49	0.097	7.32
A47-Planta 1	A47-Planta 1	Impulsión	10.0	0.01	0.1	0.09	0.001	17.54
A48-Planta 1	A48-Planta 1	Impulsión	10.0	0.01	0.2	0.09	0.001	17.63
A48-Planta 1	N36-Planta 1	Impulsión	10.0	0.01	0.2	2.40	0.023	7.43
N32-Planta 1	A47-Planta 1	Impulsión	10.0	0.01	0.1	1.76	0.013	7.35
A53-Planta 1	A53-Planta 1	Impulsión	25.0	0.11	0.2	0.13	0.001	17.63
N36-Planta 1	N32-Planta 1	Impulsión	32.0	0.38	0.5	2.43	0.034	7.39
N36-Planta 1	N38-Planta 1	Impulsión	32.0	0.37	0.5	1.12	0.015	7.42
A3-Cubierta	A3-Cubierta	Impulsión	50.0	1.07	0.5	0.20	0.002	3.10
A4-Cubierta	A4-Cubierta	Impulsión	50.0	1.07	0.5	0.10	0.001	3.13
A4-Cubierta	A3-Cubierta	Impulsión	50.0	1.07	0.5	3.16	0.033	3.13
A4-Cubierta	A4-Cubierta	Impulsión	50.0	1.07	0.5	0.10	0.001	3.13
A4-Cubierta	A1-Cubierta	Impulsión	50.0	1.07	0.5	2.86	0.029	3.13
A4-Cubierta	A4-Cubierta	Impulsión	63.0	2.13	0.7	0.10	0.001	6.27
N2-Cubierta	Bomba Circulación Agua-Cubierta	Impulsión	63.0	2.13	0.7	2.05	0.025	6.36
N3-Cubierta	A4-Cubierta	Impulsión	63.0	2.13	0.7	0.49	0.006	6.28
N3-Cubierta	Bomba Circulación Agua-Cubierta	Impulsión	63.0	2.13	0.7	1.44	0.017	6.31
A1-Cubierta	A1-Cubierta	Impulsión	50.0	1.07	0.5	0.20	0.002	3.10
A1-Planta baja	A1-Planta baja	Retorno	25.0	0.13	0.3	0.16	0.001	0.35
A9-Planta baja	A9-Planta baja	Retorno	20.0	0.06	0.2	0.02	0.000	0.58
N5-Planta baja	N24-Planta baja	Retorno	50.0	0.61	0.3	7.84	0.028	0.40
N5-Planta baja	N10-Planta baja	Retorno	50.0	0.61	0.3	24.84	0.088	0.57
A14-Planta baja	A14-Planta baja	Retorno	32.0	0.06	0.1	0.17	0.000	0.86

N10-Planta baja	A9-Planta baja	Retorno	20.0	0.06	0.2	0.52	0.002	0.58
N10-Planta baja	N13-Planta baja	Retorno	40.0	0.55	0.4	15.60	0.142	0.86
A23-Planta baja	A23-Planta baja	Retorno	32.0	0.28	0.3	0.16	0.001	1.01
A23-Planta baja	N18-Planta baja	Retorno	32.0	0.28	0.3	1.95	0.015	1.01
N13-Planta baja	A14-Planta baja	Retorno	32.0	0.06	0.1	1.49	0.001	0.86
N13-Planta baja	N18-Planta baja	Retorno	40.0	0.48	0.4	8.25	0.059	0.98
N18-Planta baja	A29-Planta baja	Retorno	25.0	0.21	0.4	18.63	0.289	1.56
A29-Planta baja	A29-Planta baja	Retorno	25.0	0.21	0.4	0.20	0.003	1.56
N1-Planta baja	N24-Planta baja	Retorno	50.0	0.74	0.4	13.09	0.067	0.34
N1-Planta baja	N5-Planta 1	Retorno	50.0	0.74	0.4	3.81	0.019	0.21
N24-Planta baja	A1-Planta baja	Retorno	25.0	0.13	0.3	0.66	0.004	0.35
A60-Planta 1	A60-Planta 1	Retorno	15.0	0.02	0.1	0.06	0.000	1.42
N37-Planta 1	A53-Planta 1	Retorno	25.0	0.11	0.2	2.14	0.010	1.23
N37-Planta 1	N47-Planta 1	Retorno	32.0	0.26	0.3	1.30	0.009	1.23
A63-Planta 1	A63-Planta 1	Retorno	15.0	0.03	0.2	0.06	0.000	1.50
N40-Planta 1	A60-Planta 1	Retorno	15.0	0.02	0.1	0.34	0.001	1.42
N40-Planta 1	A63-Planta 1	Retorno	15.0	0.03	0.2	5.95	0.044	1.50
A70-Planta 1	A70-Planta 1	Retorno	25.0	0.20	0.4	0.11	0.002	1.92
A70-Planta 1	N47-Planta 1	Retorno	25.0	0.20	0.4	22.54	0.346	1.92
N42-Planta 1	N40-Planta 1	Retorno	15.0	0.05	0.3	4.05	0.071	1.41
N47-Planta 1	N42-Planta 1	Retorno	15.0	0.05	0.3	1.30	0.023	1.27
N5-Planta 1	N104-Planta 1	Retorno	63.0	1.40	0.4	5.61	0.030	0.23
N5-Planta 1	N1-Cubierta	Retorno	63.0	2.13	0.7	0.50	0.006	0.17
N104-Planta 1	N10-Planta 1	Retorno	63.0	1.36	0.4	0.25	0.001	0.23
A1-Planta 1	A1-Planta 1	Retorno	15.0	0.04	0.2	0.11	0.001	0.24
A2-Planta 1	A2-Planta 1	Retorno	25.0	0.15	0.3	0.10	0.001	0.36
A2-Planta 1	N12-Planta 1	Retorno	25.0	0.15	0.3	1.37	0.012	0.36
N2-Planta 1	A1-Planta 1	Retorno	15.0	0.04	0.2	0.20	0.002	0.24
N2-Planta 1	N104-Planta 1	Retorno	15.0	0.04	0.2	0.20	0.002	0.23
A13-Planta 1	A13-Planta 1	Retorno	10.0	0.01	0.2	0.06	0.000	0.45
N10-Planta 1	N12-Planta 1	Retorno	63.0	1.36	0.4	10.30	0.052	0.34
N3-Planta 1	N14-Planta 1	Retorno	50.0	1.20	0.6	1.52	0.020	0.44
N12-Planta 1	N3-Planta 1	Retorno	50.0	1.20	0.6	2.53	0.033	0.40
A16-Planta 1	A16-Planta 1	Retorno	20.0	0.12	0.4	0.04	0.001	0.56
N14-Planta 1	A13-Planta 1	Retorno	10.0	0.01	0.2	0.43	0.003	0.45
N14-Planta 1	N16-Planta 1	Retorno	50.0	1.19	0.6	2.03	0.026	0.49
A21-Planta 1	A21-Planta 1	Retorno	15.0	0.02	0.1	0.06	0.000	0.66
N16-Planta 1	A16-Planta 1	Retorno	20.0	0.12	0.4	1.84	0.035	0.56
N16-Planta 1	N18-Planta 1	Retorno	50.0	1.07	0.5	7.32	0.076	0.65
A24-Planta 1	A24-Planta 1	Retorno	10.0	0.01	0.2	0.06	0.001	0.73
A25-Planta 1	A25-Planta 1	Retorno	10.0	0.02	0.2	0.06	0.001	0.82
A25-Planta 1	N17-Planta 1	Retorno	10.0	0.02	0.2	4.05	0.053	0.82
N17-Planta 1	A24-Planta 1	Retorno	10.0	0.01	0.2	0.86	0.007	0.72
N17-Planta 1	N27-Planta 1	Retorno	15.0	0.03	0.2	4.66	0.023	0.71
N18-Planta 1	A21-Planta 1	Retorno	15.0	0.02	0.1	2.04	0.006	0.66
A30-Planta 1	A30-Planta 1	Retorno	32.0	0.38	0.5	0.10	0.001	0.85
N27-Planta 1	N18-Planta 1	Retorno	50.0	1.04	0.5	0.98	0.010	0.66
N27-Planta 1	N23-Planta 1	Retorno	50.0	1.02	0.5	4.71	0.045	0.75
A39-Planta 1	A39-Planta 1	Retorno	20.0	0.07	0.2	0.04	0.000	0.90
N23-Planta 1	A30-Planta 1	Retorno	32.0	0.38	0.5	3.18	0.045	0.84
N23-Planta 1	N30-Planta 1	Retorno	40.0	0.64	0.5	5.49	0.066	0.89
A42-Planta 1	A42-Planta 1	Retorno	25.0	0.17	0.3	0.10	0.001	1.15
N30-Planta 1	A39-Planta 1	Retorno	20.0	0.07	0.2	1.23	0.008	0.90
N30-Planta 1	N33-Planta 1	Retorno	40.0	0.56	0.4	1.15	0.011	0.91

A47-Planta 1	A47-Planta 1	Retorno	10.0	0.01	0.1	0.06	0.000	1.15
A48-Planta 1	A48-Planta 1	Retorno	10.0	0.01	0.2	0.06	0.001	1.21
N33-Planta 1	N34-Planta 1	Retorno	32.0	0.39	0.5	6.90	0.104	1.12
N33-Planta 1	A42-Planta 1	Retorno	25.0	0.17	0.3	10.94	0.120	1.15
N34-Planta 1	A47-Planta 1	Retorno	10.0	0.01	0.1	1.97	0.015	1.15
N34-Planta 1	N35-Planta 1	Retorno	32.0	0.38	0.5	1.75	0.025	1.17
A53-Planta 1	A53-Planta 1	Retorno	25.0	0.11	0.2	0.10	0.000	1.23
N35-Planta 1	A48-Planta 1	Retorno	10.0	0.01	0.2	2.25	0.022	1.21
N35-Planta 1	N37-Planta 1	Retorno	32.0	0.37	0.5	1.51	0.020	1.21
A3-Cubierta	A3-Cubierta	Retorno	50.0	1.07	0.5	0.67	0.007	0.01
A5-Cubierta	A5-Cubierta	Retorno	63.0	2.13	0.7	0.10	0.001	0.10
A5-Cubierta	A5-Cubierta	Retorno	50.0	1.07	0.5	0.10	0.001	0.04
A5-Cubierta	A1-Cubierta	Retorno	50.0	1.07	0.5	3.10	0.032	0.04
A5-Cubierta	A5-Cubierta	Retorno	50.0	1.07	0.5	0.10	0.001	0.06
A5-Cubierta	A3-Cubierta	Retorno	50.0	1.07	0.5	4.96	0.051	0.06
N1-Cubierta	A5-Cubierta	Retorno	63.0	2.13	0.7	2.35	0.028	0.16
A1-Cubierta	A1-Cubierta	Retorno	50.0	1.07	0.5	0.67	0.007	0.01

(*) Tramo que forma parte del recorrido más desfavorable.

Abreviaturas utilizadas			
Φ	Diámetro nominal	L	Longitud
Q	Caudal	ΔP_1	Pérdida de presión
V	Velocidad	ΔP	Pérdida de presión acumulada

15.3.4.-UNIDADES NO AUTÓNOMAS PARA CLIMATIZACIÓN (FANCOILS)

Fancoils					
Modelo	P_{ref} (kcal/h)	P_{cal} (kcal/h)	Q_{ref} (l/s)	ΔP_{ref} (m.c.a.)	PP_{ref} (m.c.a.)
Major 2 NCH I 432 (A1-Planta 1)	4245.7	4133.8	0.29	2.914	0.000
HITECSA BSW 40 7.84KW (A2-Planta 1)	6751.8	7940.3	374.72	5.095	0.000
LENNOX COMFAIR HC 1.84KW (A13-Planta 1)	1584.6	1954.9	0.09	5.095	0.000
Major 2 NCH I 435 (A16-Planta 1)	4452.4	4400.7	0.36	3.485	0.000
LENNOX COMFAIR HC 1.84KW (A21-Planta 1)	1584.6	1954.9	0.09	5.095	0.000
LENNOX COMFAIR HC 1.84KW (A24-Planta 1)	1584.6	1954.9	0.09	5.095	0.000
LENNOX COMFAIR HC 1.84KW (A25-Planta 1)	1584.6	1954.9	0.09	5.095	0.000
CIAT KCN 50 15.5KW (A30-Planta 1)	13348.6	14726.5	0.68	5.095	0.000
Major 2 NCH I 435 (A39-Planta 1)	4452.4	4400.7	0.36	3.485	0.000
LENNOX COMFAIR HC 6.61KW (A42-Planta 1)	5692.5	7285.8	0.32	5.095	0.000
LENNOX COMFAIR HC 1.84KW (A47-Planta 1)	1584.6	1954.9	0.09	5.095	0.000
LENNOX COMFAIR HC 1.84KW (A48-Planta 1)	1584.6	1954.9	0.09	5.095	0.000
LENNOX COMFAIR HC 6.61KW (A53-Planta 1)	5692.5	7285.8	0.32	5.095	0.000
LENNOX COMFAIR HC 1.84KW (A60-Planta 1)	1584.6	1954.9	0.09	5.095	0.000
LENNOX COMFAIR HC 1.84KW (A63-Planta 1)	1584.6	1954.9	0.09	5.095	0.000

KCN-50 (A70-Planta 1)	9257.9	10119.1	0.68	4.076	0.000
HITECSA BSW 40 7.84KW (A1-Planta baja)	6751.8	7940.3	374.72	5.095	0.000
Major 2 NCH I 435 (A9-Planta baja)	4452.4	4400.7	0.36	3.485	0.000
KCN-50 (A14-Planta baja)	9257.9	10119.1	0.68	4.076	0.000
HITECSA BSW 10.8KW (A23-Planta baja)	9301.0	11195.6	0.51	5.095	0.000
KCN-50 (A29-Planta baja)	9257.9	10119.1	0.68	4.076	0.000

Abreviaturas utilizadas

P_{ref}	Potencia frigorífica total calculada	ΔP_{ref}	Pérdida de presión (Refrigeración)
P_{cal}	Potencia calorífica total calculada	PP_{ref}	Pérdida de presión acumulada (Refrigeración)
Q_{ref}	Caudal de agua (Refrigeración)		

Fancoils (Continuación)

Modelo	ΔT_{ref} (°C)	ΔT_{cal} (°C)	Q_{ref} (m³/h)	Q_{cal} (m³/h)	P (mm.c.a.)	N (dBA)	Dimensiones (mm)
Major 2 NCH I 432 (A1-Planta 1)	7.0	0.0	640.0	640.0	3.8	51.0	771x1105x270
HITECSA BSW 40 7.84KW (A2-Planta 1)	7.0	0.0	1400.0	1400.0	10.7	56.0	1000x530x300
LENNOX COMFAIR HC 1.84KW (A13-Planta 1)	7.0	0.0	351.0	351.0	1.9	40.0	480x660x220
Major 2 NCH I 435 (A16-Planta 1)	7.0	0.0	690.0	690.0	3.8	49.0	771x1305x270
LENNOX COMFAIR HC 1.84KW (A21-Planta 1)	7.0	0.0	351.0	351.0	1.9	40.0	480x660x220
LENNOX COMFAIR HC 1.84KW (A24-Planta 1)	7.0	0.0	351.0	351.0	1.9	40.0	480x660x220
LENNOX COMFAIR HC 1.84KW (A25-Planta 1)	7.0	0.0	351.0	351.0	1.9	40.0	480x660x220
CIAT KCN 50 15.5KW (A30-Planta 1)	7.0	0.0	2200.0	2200.0	6.0	55.0	1400x710x300
Major 2 NCH I 435 (A39-Planta 1)	7.0	0.0	690.0	690.0	3.8	49.0	771x1305x270
LENNOX COMFAIR HC 6.61KW (A42-Planta 1)	7.0	0.0	1062.0	1062.0	2.8	51.0	1600x600x290
LENNOX COMFAIR HC 1.84KW (A47-Planta 1)	7.0	0.0	351.0	351.0	1.9	40.0	480x660x220
LENNOX COMFAIR HC 1.84KW (A48-Planta 1)	7.0	0.0	351.0	351.0	1.9	40.0	480x660x220
LENNOX COMFAIR HC 6.61KW (A53-Planta 1)	7.0	0.0	1062.0	1062.0	2.8	51.0	1600x600x290
LENNOX COMFAIR HC 1.84KW (A60-Planta 1)	7.0	0.0	351.0	351.0	1.9	40.0	480x660x220
LENNOX COMFAIR HC 1.84KW (A63-Planta 1)	7.0	0.0	351.0	351.0	1.9	40.0	480x660x220
KCN-50 (A70-Planta 1)	7.0	0.0	1470.0	1470.0	6.0	60.1	711x1282.5x345.5
HITECSA BSW 40 7.84KW (A1-Planta baja)	7.0	0.0	1400.0	1400.0	10.7	56.0	1000x530x300
Major 2 NCH I 435 (A9-Planta baja)	7.0	0.0	690.0	690.0	3.8	49.0	771x1305x270
KCN-50 (A14-Planta baja)	7.0	0.0	1470.0	1470.0	6.0	60.1	711x1282.5x345.5
HITECSA BSW 10.8KW (A23-Planta baja)	7.0	0.0	2131.0	2131.0	15.3	54.0	1400x500x310
KCN-50 (A29-Planta baja)	7.0	0.0	1470.0	1470.0	6.0	60.1	711x1282.5x345.5

$\Delta T_{ref} = 5 \text{ }^{\circ}\text{C}$

Abreviaturas utilizadas			
ΔT_{ref}	<i>Incremento de la temperatura del agua (Refrigeración)</i>	Q_{cal}	<i>Caudal de aire (Calefacción)</i>
ΔT_{cal}	<i>Incremento de la temperatura del agua (Calefacción)</i>	P	<i>Presión disponible de aire</i>
Q_{ref}	<i>Caudal de aire (Refrigeración)</i>	N	<i>Nivel sonoro</i>

PLIEGO DE CONDICIONES.

16.- Pliego de condiciones climatización.

16.1.- Campo de aplicación.

Este pliego de condiciones es de aplicación a las instalaciones térmicas en los edificios destinadas a atender la demanda de bienestar e higiene de las personas, durante su diseño y dimensionado, ejecución, mantenimiento y uso, así como determinar los procedimientos que permitan acreditar su cumplimiento.

16.2.- Alcance de la instalación.

Este pliego se aplicará a las instalaciones térmicas en los edificios de nueva construcción y a las instalaciones térmicas en los edificios construidos, en lo relativo a su reforma, mantenimiento, uso e inspección, con las limitaciones que en el mismo se determinan.

Se entenderá por reforma de una instalación térmica todo cambio que se efectúe en ella y que suponga una modificación del proyecto o memoria técnica con el que fue ejecutada y registrada. En tal sentido, se consideran reformas las que estén comprendidas en alguno de los siguientes casos:

- La incorporación de nuevos subsistemas de climatización o de producción de agua caliente sanitaria o la modificación de los existentes.
- La sustitución por otro de diferentes características o ampliación del número de equipos generadores de calor o de frío.
- El cambio del tipo de energía utilizada o la incorporación de energías renovables.
- El cambio de uso previsto del edificio.

16.3.- Conservación de las obras.

La conservación y el mantenimiento de las instalaciones recaerán sobre una empresa mantenedora autorizada.

Empresa mantenedora autorizada es la persona física o jurídica que realiza el mantenimiento y la reparación de las instalaciones térmicas en el ámbito de este RITE.

Para el ejercicio de esta actividad, deben, además de haber sido autorizadas para ello, encontrarse inscritas en el Registro de empresas mantenedoras autorizadas, en el órgano competente de la Comunidad Autónoma donde radique su sede social.

16.4.- Recepción de unidades de obra.

16.4.1.-Generalidades

El control de recepción tiene por objeto comprobar que las características técnicas de los equipos y materiales suministrados satisfacen lo exigido en el proyecto o memoria técnica mediante:

- Control de la documentación de los suministros;
- Control mediante distintivos de calidad, en los términos del artículo 18.3 de este reglamento;
- Control mediante ensayos y pruebas.

El director de la instalación debe comprobar que los equipos y materiales recibidos:

- Corresponden a los especificados en el pliego de condiciones del proyecto o en la memoria técnica;
- Disponen de la documentación exigida;
- Cumplen con las propiedades exigidas en el proyecto o memoria técnica;

- Han sido sometidos a los ensayos y pruebas exigidos por la normativa en vigor o cuando así se establezca en el pliego de condiciones.

16.4.2.-Control de la documentación de los suministros.

El director de la instalación, verificará la documentación proporcionada por los suministradores de los equipos y materiales que entregarán los documentos de identificación exigidos por las disposiciones de obligado cumplimiento y por el proyecto o memoria técnica. En cualquier caso, esta documentación comprenderá al menos los siguientes documentos:

- Documentos de origen, hoja de suministro y etiquetado;
- Copia del certificado de garantía del fabricante, de acuerdo con la Ley 23/2003, de 10 de julio, de garantías en la venta de bienes de consumo;
- Documentos de conformidad o autorizaciones administrativas exigidas reglamentariamente, incluida la documentación correspondiente al marcado CE, cuando sea pertinente, de acuerdo con las disposiciones que sean transposición de las directivas europeas que afecten a los productos suministrados.

16.4.3.-Control de recepción mediante distintivos de calidad.

El director de la instalación verificará que la documentación proporcionada por los suministradores sobre los distintivos de calidad que ostenten los equipos o materiales suministrados, que aseguren las características técnicas exigidas en el proyecto o memoria técnica sea correcta y suficiente para la aceptación de los equipos y materiales amparados por ella.

16.4.4.-Control de recepción mediante ensayos y pruebas.

Para verificar el cumplimiento de las exigencias técnicas del RITE, puede ser necesario, en determinados casos y para aquellos materiales o equipos que no estén obligados al marcado CE correspondiente, realizar ensayos y pruebas sobre algunos productos, según lo establecido en la reglamentación vigente, o bien según lo especificado en el proyecto o memoria técnica u ordenado por el instalador autorizado o el director de la instalación, cuando la participación de este último sea preceptiva.

16.5.- Normas de ejecución y selección de características para los equipos y materiales.

El control de la ejecución de las instalaciones se realizará de acuerdo con las especificaciones técnicas del proyecto y las modificaciones autorizadas por el director de la instalación.

Se comprobará que la ejecución de la obra se realiza de acuerdo con los controles establecidos en el pliego de condiciones técnicas.

Cualquier modificación o replanteo a la instalación que pudiera introducirse durante la ejecución de su obra, debe ser reflejada en la documentación de la obra.

16.6.- Materiales empleados en la instalación.

Se emplearán los materiales especificados en el proyecto, siendo preciso para su sustitución la aprobación por parte del director de las instalaciones previa justificación técnica por parte del instalador que el nuevo equipo iguale o mejore todas las características del equipo proyectado.

16.7.- Libro de órdenes.

En la obra se dispondrá de libro de órdenes donde el director de la obra dejará constancia escrita de las indicaciones dadas al instalador, así como de las modificaciones realizadas en obra.

16.8.- Revisiones y pruebas reglamentarias al finalizar la obra.

16.8.1.-Pruebas.

16.8.1.1.- Equipos

Se tomará nota de los datos de funcionamiento de los equipos y aparatos, que pasarán a formar parte de la documentación final de la instalación. Se registrarán los datos nominales de funcionamiento que figuren en el proyecto o memoria técnica y los datos reales de funcionamiento.

Los quemadores se ajustarán a las potencias de los generadores, verificando, al mismo tiempo los parámetros de la combustión; se medirán los rendimientos de los conjuntos caldera-quemador.

Se ajustarán las temperaturas de funcionamiento del agua de las plantas enfriadoras y se medirá la potencia absorbida en cada una de ellas.

16.8.1.2.- Pruebas de estanquidad de redes de tuberías de agua

16.8.1.2.1.- Generalidades

Todas las redes de circulación de fluidos portadores deben ser probadas hidrostáticamente, a fin de asegurar su estanquidad, antes de quedar ocultas por obras de albañilería, material de relleno o por el material aislante.

Son válidas las pruebas realizadas de acuerdo a la norma UNE-EN 14.336, para tuberías metálicas o a UNE-ENV 12.108, para tuberías plásticas.

El procedimiento a seguir para las pruebas de estanquidad hidráulica, en función del tipo de tubería y con el fin de detectar fallos de continuidad en las tuberías de circulación de fluidos portadores, comprenderá las fases que se relacionan a continuación.

16.8.1.2.2.- Preparación y limpieza de redes de tuberías

Antes de realizar la prueba de estanquidad y de efectuar el llenado definitivo, las redes de tuberías de agua deben ser limpiadas internamente para eliminar los residuos procedentes del montaje.

Las pruebas de estanquidad requerirán el cierre de los terminales abiertos. Deberá comprobarse que los aparatos y accesorios que queden incluidos en la sección de la red que se pretende probar puedan soportar la presión a la que se les va a someter. De no ser así, tales aparatos y accesorios deben quedar excluidos, cerrando válvulas o sustituyéndolos por tapones.

Para ello, una vez completada la instalación, la limpieza podrá efectuarse llenándola y vaciándola el número de veces que sea necesario, con agua o con una solución acuosa de un producto detergente, con dispersantes compatibles con los materiales empleados en el circuito, cuya concentración será establecida por el fabricante.

El uso de productos detergentes no está permitido para redes de tuberías destinadas a la distribución de agua para usos sanitarios.

Tras el llenado, se pondrán en funcionamiento las bombas y se dejará circular el agua durante el tiempo que indique el fabricante del compuesto dispersante. Posteriormente, se vaciará totalmente la red y se enjuagará con agua procedente del dispositivo de alimentación.

En el caso de redes cerradas, destinadas a la circulación de fluidos con temperatura de funcionamiento menor que 100 °C, se medirá el pH del agua del circuito. Si el pH resultará menor que 7,5 se repetirá la operación de limpieza y enjuague tantas veces como sea necesario. A continuación se pondrá en funcionamiento la instalación con sus aparatos de tratamiento.

16.8.1.2.3.- Prueba preliminar de estanquidad

Esta prueba se efectuará a baja presión, para detectar fallos de continuidad de la red y evitar los daños que podría provocar la prueba de resistencia mecánica; se empleará el mismo fluido transportado o, generalmente, agua a la presión de llenado.

La prueba preliminar tendrá la duración suficiente para verificar la estanquidad de todas las uniones.

16.8.1.2.4.- Prueba de resistencia mecánica

Esta prueba se efectuará a continuación de la prueba preliminar: una vez llenada la red con el fluido de prueba, se someterá a las uniones a un esfuerzo por la aplicación de la presión de prueba. En el caso de circuitos cerrados de agua refrigerada o de agua caliente hasta una temperatura máxima de servicio de 100 °C, la presión de prueba será equivalente a una vez y media la presión máxima efectiva de trabajo a la temperatura de servicio, con un mínimo de 6 bar; para circuitos de agua caliente sanitaria, la presión de prueba será equivalente a dos veces la presión máxima efectiva de trabajo a la temperatura de servicio, con un mínimo de 6 bar.

Para los circuitos primarios de las instalaciones de energía solar, la presión de la prueba será de una vez y media la presión máxima de trabajo del circuito primario, con un mínimo de 3 bar, comprobándose el funcionamiento de las líneas de seguridad.

Los equipos, aparatos y accesorios que no soporten dichas presiones quedarán excluidos de la prueba.

La prueba hidráulica de resistencia mecánica tendrá la duración suficiente para verificar visualmente la resistencia estructural de los equipos y tuberías sometidos a la misma.

16.8.1.2.5.- Reparación de fugas

La reparación de las fugas detectadas se realizará desmontando la junta, accesorio o sección donde se haya originado la fuga y sustituyendo la parte defectuosa o averiada con material nuevo.

Una vez reparadas las anomalías, se volverá a comenzar desde la prueba preliminar. El proceso se repetirá tantas veces como sea necesario, hasta que la red sea estanca.

16.8.1.3.- Pruebas de estanquidad de los circuitos frigoríficos

Los circuitos frigoríficos de las instalaciones realizadas en obra serán sometidos a las pruebas especificadas en la normativa vigente.

No es necesario someter a una prueba de estanquidad la instalación de unidades por elementos, cuando se realice con líneas precargadas suministradas por el fabricante del equipo, que entregará el correspondiente certificado de pruebas.

16.8.1.4.- Pruebas de libre dilatación

Una vez que las pruebas anteriores de las redes de tuberías hayan resultado satisfactorias y se haya comprobado hidrostáticamente el ajuste de los elementos de seguridad, las instalaciones equipadas con generadores de calor se llevarán hasta la temperatura de tarado de los elementos de seguridad, habiendo anulado previamente la actuación de los aparatos de regulación automática. En el caso de instalaciones con captadores solares se llevará a la temperatura de estancamiento.

Durante el enfriamiento de la instalación y al finalizar el mismo, se comprobará visualmente que no hayan tenido lugar deformaciones apreciables en ningún elemento o tramo de tubería y que el sistema de expansión haya funcionado correctamente.

16.8.1.5.- Pruebas de recepción de redes de conductos de aire

16.8.1.5.1.- Preparación y limpieza de redes de conductos

La limpieza interior de las redes de conductos de aire se efectuará una vez se haya completado el montaje de la red y de la unidad de tratamiento de aire, pero antes de conectar las unidades terminales y de montar los elementos de acabado y los muebles.

En las redes de conductos se cumplirá con las condiciones que prescribe la norma UNE 100012.

Antes de que una red de conductos se haga inaccesible por la instalación de aislamiento térmico o el cierre de obras de albañilería y de falsos techos, se realizarán pruebas de resistencia mecánica y de estanquidad para establecer si se ajustan al servicio requerido, de acuerdo con lo establecido en el proyecto o memoria técnica.

Para la realización de las pruebas las aperturas de los conductos, donde irán conectados los elementos de difusión de aire o las unidades terminales, deben cerrarse rígidamente y quedar perfectamente selladas.

16.8.1.5.2.- Pruebas de resistencia estructural y estanquidad

Las redes de conductos deben someterse a pruebas de resistencia estructural y estanquidad.

El caudal de fuga admitido se ajustará a lo indicado en el proyecto o memoria técnica, de acuerdo con la clase de estanquidad elegida.

16.8.1.6.- Pruebas de estanquidad de chimeneas

La estanquidad de los conductos de evacuación de humos se ensayará según las instrucciones de su fabricante.

16.8.1.7.- Pruebas finales

Se consideran válidas las pruebas finales que se realicen siguiendo las instrucciones indicadas en la norma UNE-EN 12599 en lo que respecta a los controles y mediciones funcionales, indicados en los capítulos 5 y 6.

Las pruebas de libre dilatación y las pruebas finales del subsistema solar se realizarán en un día soleado y sin demanda.

En el subsistema solar se llevará a cabo una prueba de seguridad en condiciones de estancamiento del circuito primario, a realizar con este lleno y la bomba de circulación parada, cuando el nivel de radiación sobre la apertura del captador sea superior al 80 % del valor de irradiancia fijada como máxima, durante al menos una hora.

16.8.2.-Ajuste y equilibrado.

16.8.2.1.- Generalidades

Las instalaciones térmicas deben ser ajustadas a los valores de las prestaciones que figuren en el proyecto o memoria técnica, dentro de los márgenes admisibles de tolerancia.

La empresa instaladora deberá presentar un informe final de las pruebas efectuadas que contenga las condiciones de funcionamiento de los equipos y aparatos.

16.8.2.2.- Sistemas de distribución y difusión de aire

La empresa instaladora realizará y documentará el procedimiento de ajuste y equilibrado de los sistemas de distribución y difusión de aire, de acuerdo con lo siguiente:

- De cada circuito se deben conocer el caudal nominal y la presión, así como los caudales nominales en ramales y unidades terminales.
- El punto de trabajo de cada ventilador, del que se debe conocer la curva característica, deberá ser ajustado al caudal y la presión correspondiente de diseño.
- Las unidades terminales de impulsión y retorno serán ajustadas al caudal de diseño mediante sus dispositivos de regulación.
- Para cada local se debe conocer el caudal nominal del aire impulsado y extraído previsto en el proyecto o memoria técnica, así como el número, tipo y ubicación de las unidades terminales de impulsión y retorno.

- El caudal de las unidades terminales deberá quedar ajustado al valor especificado en el proyecto o memoria técnica.
- En unidades terminales con flujo direccional, se deben ajustar las lamas para minimizar las corrientes de aire y establecer una distribución adecuada del mismo.
- En locales donde la presión diferencial del aire respecto a los locales de su entorno o el exterior sea un condicionante del proyecto o memoria técnica, se deberá ajustar la presión diferencial de diseño mediante actuaciones sobre los elementos de regulación de los caudales de impulsión y extracción de aire, en función de la diferencia de presión a mantener en el local, manteniendo a la vez constante la presión en el conducto. El ventilador adaptará, en cada caso, su punto de trabajo a las variaciones de la presión diferencial mediante un dispositivo adecuado.

16.8.2.3.- Sistemas de distribución de agua.

La empresa instaladora realizará y documentará el procedimiento de ajuste y equilibrado de los sistemas de distribución de agua, de acuerdo con lo siguiente:

- De cada circuito hidráulico se deben conocer el caudal nominal y la presión, así como los caudales nominales en ramales y unidades terminales.
- Se comprobará que el fluido anticongelante contenido en los circuitos expuestos a heladas cumple con los requisitos especificados en el proyecto o memoria técnica.
- Cada bomba, de la que se debe conocer la curva característica, deberá ser ajustada al caudal de diseño, como paso previo al ajuste de los generadores de calor y frío a los caudales y temperaturas de diseño.
- Las unidades terminales, o los dispositivos de equilibrado de los ramales, serán equilibradas al caudal de diseño.
- En circuitos hidráulicos equipados con válvulas de control de presión diferencial, se deberá ajustar el valor del punto de control del mecanismo al rango de variación de la caída de presión del circuito controlado.
- Cuando exista más de una unidad terminal de cualquier tipo, se deberá comprobar el correcto equilibrado hidráulico de los diferentes ramales, mediante el procedimiento previsto en el proyecto o memoria técnica.
- De cada intercambiador de calor se deben conocer la potencia, temperatura y caudales de diseño, debiéndose ajustar los caudales de diseño que lo atraviesan.
- Cuando exista más de un grupo de captadores solares en el circuito primario del subsistema de energía solar, se deberá probar el correcto equilibrado hidráulico de los diferentes ramales de la instalación mediante el procedimiento previsto en el proyecto o memoria técnica.
- Cuando exista riesgo de heladas se comprobará que el fluido de llenado del circuito primario del subsistema de energía solar cumple con los requisitos especificados en el proyecto o memoria técnica.
- Se comprobará el mecanismo del subsistema de energía solar en condiciones de estancamiento así como el retorno a las condiciones de operación nominal sin intervención del usuario con los requisitos especificados en el proyecto o memoria técnica.

16.8.2.4.- Control automático

A efectos del control automático:

- Se ajustarán los parámetros del sistema de control automático a los valores de diseño especificados en el proyecto o memoria técnica y se comprobará el funcionamiento de los componentes que configuran el sistema de control.
- para ello, se establecerán los criterios de seguimiento basados en la propia estructura del sistema, en base a los niveles del proceso siguientes: nivel de unidades de campo, nivel de proceso, nivel de comunicaciones, nivel de gestión y telegestión.
- Los niveles de proceso serán verificados para constatar su adaptación a la aplicación, de acuerdo con la base de datos especificados en el proyecto o memoria técnica. Son válidos a estos efectos los protocolos establecidos en la norma UNE-EN-ISO 16484-3.
- Cuando la instalación disponga de un sistema de control, mando y gestión o telegestión basado en la tecnología de la información, su mantenimiento y la actualización de las versiones de los programas deberá ser realizado por personal cualificado o por el mismo suministrador de los programas.

16.8.3.-Eficiencia energética.

La empresa instaladora realizará y documentará las siguientes pruebas de eficiencia energética de la instalación:

- Comprobación del funcionamiento de la instalación en las condiciones de régimen.
- Comprobación de la eficiencia energética de los equipos de generación de calor y frío en las condiciones de trabajo. El rendimiento del generador de calor no debe ser inferior en más de 5 unidades del límite inferior del rango marcado para la categoría indicada en el etiquetado energético del equipo de acuerdo con la normativa vigente.
- Comprobación de los intercambiadores de calor, climatizadores y demás equipos en los que se efectúe una transferencia de energía térmica;
- Comprobación de la eficiencia y la aportación energética de la producción de los sistemas de generación de energía de origen renovable;
- Comprobación del funcionamiento de los elementos de regulación y control;
- Comprobación de las temperaturas y los saltos térmicos de todos los circuitos de generación, distribución y las unidades terminales en las condiciones de régimen;
- Comprobación que los consumos energéticos se hallan dentro de los márgenes previstos en el proyecto o memoria técnica;
- Comprobación del funcionamiento y de la potencia absorbida por los motores eléctricos en las condiciones reales de trabajo;
- Comprobación de las pérdidas térmicas de distribución de la instalación hidráulica.

16.9.- Condiciones de uso, mantenimiento y seguridad.

Las instalaciones térmicas se utilizarán y mantendrán de conformidad con los procedimientos que se establecen a continuación de acuerdo con su potencia térmica nominal y características técnicas:

- a) La instalación térmica se mantendrá de acuerdo con un programa de mantenimiento preventivo que cumpla con lo establecido en el apartado [IT. 3.3](#)
- b) La instalación térmica dispondrá de un programa de gestión energética, que cumplirá con el apartado [IT. 3.4](#)

- c) La instalación térmica dispondrá de instrucciones de seguridad actualizadas de acuerdo con el apartado [IT. 3.5](#)
- d) La instalación térmica se utilizará de acuerdo con las instrucciones de manejo y maniobra, según el apartado [IT. 3.6](#)
- e) La instalación térmica se utilizará de acuerdo con un programa de funcionamiento, según el apartado [IT. 3.7](#)

16.9.1.-Programa de mantenimiento preventivo.

Las instalaciones térmicas se mantendrán de acuerdo con las operaciones y periodicidades contenidas en el programa de mantenimiento preventivo establecido en el *Manual de Uso y Mantenimiento* que serán, al menos, las indicadas en la tabla 3.1 de esta instrucción para instalaciones de potencia térmica nominal menor o igual que 70 kW o

Es responsabilidad del mantenedor autorizado o del director de mantenimiento, cuando la participación de este último sea preceptiva, la actualización y adecuación permanente de las mismas a las características técnicas de la instalación.

Tabla 3.1. Operaciones de mantenimiento preventivo y su periodicidad.

Operación	Periodicidad	
	≤70kW	>70kW
1. Limpieza de los evaporadores	t	t
2. Limpieza de los condensadores	t	t
3. Drenaje, limpieza y tratamiento del circuito de torres de refrigeración	t	2 t
4. Comprobación de la estanquidad y niveles de refrigerante y aceite en equipos frigoríficos	t	m
5. Comprobación y limpieza, si procede, de circuito de humos de calderas	t	2 t
6. Comprobación y limpieza, si procede, de conductos de humos y chimenea	t	2 t
7. Limpieza del quemador de la caldera	t	m
8. Revisión del vaso de expansión	t	m
9. Revisión de los sistemas de tratamiento de agua	t	m
10. Comprobación de material refractario	.	2 t
11. Comprobación de estanquidad de cierre entre quemador y caldera	t	m
12. Revisión general de calderas de gas	t	t
13. Revisión general de calderas de gasóleo	t	t
14. Comprobación de niveles de agua en circuitos	t	m
15. Comprobación de estanquidad de circuitos de tuberías	.	t
16. Comprobación de estanquidad de válvulas de interceptación	.	2 t
17. Comprobación de tarado de elementos de seguridad	.	m
18. Revisión y limpieza de filtros de agua	.	2 t
19. Revisión y limpieza de filtros de aire	t	m
20. Revisión de baterías de intercambio térmico	.	t
21. Revisión de aparatos de humectación y enfriamiento evaporativo	t	m
22. Revisión y limpieza de aparatos de recuperación de calor	t	2 t
23. Revisión de unidades terminales agua-aire	t	2 t
24. Revisión de unidades terminales de distribución de aire	t	2 t
25. Revisión y limpieza de unidades de impulsión y retorno de aire	t	t
26. Revisión de equipos autónomos	t	2 t
27. Revisión de bombas y ventiladores	.	m
28. Revisión del sistema de preparación de agua caliente sanitaria	t	m
29. Revisión del estado del aislamiento térmico	t	t
30. Revisión del sistema de control automático	t	2 t
31. Revisión de aparatos exclusivos para la producción de agua caliente sanitaria de potencia térmica nominal ≤24,4 kW	4a	-

32. Instalación de energía solar térmica		
33. Comprobación del estado de almacenamiento del biocombustible sólido	s	s
34. Apertura y cierre del contenedor plegable en instalaciones de biocombustible sólido	2t	2t
35. Limpieza y retirada de cenizas en instalaciones de biocombustible sólido	m	m
36. Control visual de la caldera de biomasa	s	s
37. Comprobación y limpieza, si procede, de circuito de humos de calderas y conductos de humos y chimeneas en calderas de biomasa.	t	m
38. Revisión de los elementos de seguridad en instalaciones de biomasa	m	m

S: una vez cada semana

m: una vez al mes; la primera al inicio de la temporada.

t: una vez por temporada (año).

2 t: dos veces por temporada (año); una al inicio de la misma y otra a la mitad del período de uso, siempre que haya una diferencia mínima de dos meses entre ambas.

4a: cada cuatro años.

: cada cuatro años.

El mantenimiento de estas instalaciones se realizará de acuerdo con lo establecido en la Sección HE4 Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria del Código Técnico de la Edificación.

16.9.2.-Programa de gestión energética.

16.9.2.1.- Evaluación periódica del rendimiento de los equipos generadores de calor.

La empresa mantenedora realizará un análisis y evaluación periódica del rendimiento de los equipos generadores de calor en función de su potencia térmica nominal instalada, midiendo y registrando los valores, de acuerdo con las operaciones y periodicidades indicadas en la tabla 3.2 que se deberán mantener dentro de los límites de la IT 4.2.1.2 a.

Tabla 3.2. Medidas de generadores de calor y su periodicidad.

Medidas de generadores de calor	Periodicidad		
	20 kW < P ≤ 70 kW	70 kW < P ≤ 1000 kW	P > 1000 kW
1. Temperatura o presión del fluido portador en entrada y salida del generador de calor	2a	3m	m
2. Temperatura ambiente del local o sala de máquinas	2a	3m	m
3. Temperatura de los gases de combustión	2a	3m	m
4. Contenido de CO y CO2 en los productos de combustión	2a	3m	m
5. Índice de opacidad de los humos en combustibles sólidos o líquidos y de contenido de partículas sólidas en combustibles sólidos	2a	3m	m
6. Tiro en la caja de humos de la caldera	2a	3m	m

m: una vez al mes; 3m: cada tres meses, la primera al inicio de la temporada; 2a: cada dos años.

16.9.2.2.- Evaluación periódica del rendimiento de los equipos generadores de frío

La empresa mantenedora realizará un análisis y evaluación periódica del rendimiento de los equipos generadores de frío en función de su potencia térmica nominal, midiendo y registrando los valores, de acuerdo con las operaciones y periodicidades de la tabla 3.3.

Tabla 3.3. Medidas de generadores de frío y su periodicidad.

Medidas de generadores de frío	Periodicidad	
	70kW < P ≤ 1.000 kW	P > 1.000 kW
1. Temperatura del fluido exterior en entrada y salida del evaporador	3m	m
2. Temperatura del fluido exterior en entrada y salida del condensador	3m	m
3. Pérdida de presión en el evaporador en plantas enfriadas por agua	3m	m
4. Pérdida de presión en el condensador en plantas enfriadas por agua	3m	m
5. Temperatura y presión de evaporación	3m	m
6. Temperatura y presión de condensación	3m	m
7. Potencia eléctrica absorbida	3m	m
8. Potencia térmica instantánea del generador, como porcentaje de la carga máxima	3m	m
9. CEE o COP instantáneo	3m	m
10. Caudal de agua en el evaporador	3m	m

11. Caudal de agua en el condensador	3m	m
--------------------------------------	----	---

m: una vez al mes; la primera al inicio de la temporada; 3m: cada tres meses; la primera al inicio de la temporada

16.9.2.3.- Instalaciones de energía solar térmica

En las instalaciones de energía solar térmica con superficie de apertura de captación mayor que 20 m² se realizará un seguimiento periódico del consumo de agua caliente sanitaria y de la contribución solar, midiendo y registrando los valores. Una vez al año se realizará una verificación del cumplimiento de la exigencia que figura en la Sección HE 4 *Contribución solar mínima de agua caliente* del Código Técnico de la Edificación.

16.9.2.4.- Asesoramiento energético

La empresa mantenedora asesorará al titular, recomendando mejoras o modificaciones de la instalación así como en su uso y funcionamiento que redunden en una mayor eficiencia energética.

Además, en instalaciones de potencia térmica nominal mayor que 70 kW, la empresa mantenedora realizará un seguimiento de la evolución del consumo de energía y de agua de la instalación térmica periódicamente, con el fin de poder detectar posibles desviaciones y tomar las medidas correctoras oportunas. Esta información se conservará por un plazo de, al menos, cinco años.

16.9.3.-Instrucciones de seguridad.

Las instrucciones de seguridad serán adecuadas a las características técnicas de la instalación concreta y su objetivo será reducir a límites aceptables el riesgo de que los usuarios u operarios sufran daños inmediatos durante el uso de la instalación.

En el caso de instalaciones de potencia térmica nominal mayor que 70 kW estas instrucciones deben estar claramente visibles antes del acceso y en el interior de salas de máquinas, locales técnicos y junto a aparatos y equipos, con absoluta prioridad sobre el resto de instrucciones y deben hacer referencia, entre otros, a los siguientes aspectos de la instalación: parada de los equipos antes de una intervención; desconexión de la corriente eléctrica antes de intervenir en un equipo; colocación de advertencias antes de intervenir en un equipo, indicaciones de seguridad para distintas presiones, temperaturas, intensidades eléctricas, etc.; cierre de válvulas antes de abrir un circuito hidráulico; etc.

16.9.4.-Instrucciones de manejo y maniobra.

Las instrucciones de manejo y maniobra, serán adecuadas a las características técnicas de la instalación concreta y deben servir para efectuar la puesta en marcha y parada de la instalación, de forma total o parcial, y para conseguir cualquier programa de funcionamiento y servicio previsto.

En el caso de instalaciones de potencia térmica nominal mayor que 70 kW estas instrucciones deben estar situadas en lugar visible de la sala de máquinas y locales técnicos y deben hacer referencia, entre otros, a los siguientes aspectos de la instalación: secuencia de arranque de bombas de circulación; limitación de puntas de potencia eléctrica, evitando poner en marcha simultáneamente varios motores a plena carga; utilización del sistema de enfriamiento gratuito en régimen de verano y de invierno.

16.9.5.-Instrucciones de funcionamiento.

El programa de funcionamiento, será adecuado a las características técnicas de la instalación concreta con el fin de dar el servicio demandado con el mínimo consumo energético.

En el caso de instalaciones de potencia térmica nominal mayor que 70 kW comprenderá los siguientes aspectos:

- horario de puesta en marcha y parada de la instalación;
- orden de puesta en marcha y parada de los equipos;
- programa de modificación del régimen de funcionamiento;
- programa de paradas intermedias del conjunto o de parte de equipos;

- programa y régimen especial para los fines de semana y para condiciones especiales de uso del edificio o de condiciones exteriores excepcionales.

16.9.6.-Limitación de temperaturas.

16.9.6.1.- Ámbito de aplicación.

Esta Instrucción Técnica 3.8 será de aplicación a todos los edificios y locales incluidos en el apartado dos, tanto a los nuevos como a los existentes, independientemente de la reglamentación que sobre instalaciones térmicas de los edificios le hubiera sido de aplicación para su ejecución.

Por razones de ahorro energético se limitarán las condiciones de temperatura en el interior de los establecimientos habitables que estén acondicionados situados en los edificios y locales destinados a los siguientes usos:

- Administrativo.
- Comercial: tiendas, supermercados, grandes almacenes, centros comerciales y similares.
- Pública concurrencia:
- Culturales: teatros, cines, auditorios, centros de congresos, salas de exposiciones y similares.
- Establecimientos de espectáculos públicos y actividades recreativas.
- Restauración: bares, restaurantes y cafeterías.
- Transporte de personas: estaciones y aeropuertos.

A los efectos de definir los usos anteriores se utilizarán las definiciones recogidas en el Código Técnico de la Edificación, documento básico SI Seguridad en caso de incendio. Se considera recinto al espacio del edificio limitado por cerramientos, particiones o cualquier otro elemento separador.

16.9.6.2.- Valores límite de las temperaturas del aire:

La temperatura del aire en los recintos habitables acondicionados que se indican en la I.T. 3.8.1 apartado 2 se limitará a los siguientes valores:

La temperatura del aire en los recintos calefactados no será superior a 21°C, cuando para ello se requiera consumo de energía convencional para la generación de calor por parte del sistema de calefacción.

La temperatura del aire en los recintos refrigerados no será inferior a 26°C, cuando para ello se requiera consumo de energía convencional para la generación de frío por parte del sistema de refrigeración.

Las condiciones de temperatura anteriores estarán referidas al mantenimiento de una humedad relativa comprendida entre el 30% y el 70%.

Las limitaciones anteriores se aplicarán exclusivamente durante el uso, explotación y mantenimiento de la instalación térmica, por razones de ahorro de energía, con independencia de las condiciones interiores de diseño establecidas en la [I.T. 1.1.4.1.2](#) o en la reglamentación que le hubiera sido de aplicación en el momento del diseño de la instalación térmica.

No tendrán que cumplir dichas limitaciones de temperatura aquellos recintos que justifiquen la necesidad de mantener condiciones ambientales especiales o dispongan de una normativa específica que así lo establezca. En este caso debe existir una separación física entre este recinto con los locales contiguos que vengan obligados a mantener las condiciones indicadas en el apartado 1.

16.9.6.3.- Procedimiento de verificación:

La temperatura del aire y la humedad relativa registradas en cada momento y las que debería tener, según el apartado 1 de la I.T. 3.8.2, se visualizarán mediante un dispositivo adecuado, situado en un sitio visible y

frecuentado por las personas que utilizan el recinto, prioritariamente en los vestíbulos de acceso y con unas dimensiones mínimas de 297 x 420 mm (DIN A3) y una exactitud de medida de $\pm 0,5^{\circ}\text{C}$. Este dispositivo será obligatorio en los recintos destinados a los usos indicados en el apartado 1 de la I.T. 3.8.1.2 anterior, cuya superficie sea superior a 1.000 m².

El número de estos dispositivos será, como mínimo, de uno cada 1.000 m² de superficie del recinto. En el caso de los edificios y locales de uso cultural del apartado c. se colocará un único dispositivo en el vestíbulo de acceso.

El resto de los edificios y locales no afectados por la obligación anterior indicarán mediante carteles informativos las condiciones de temperatura y humedad límites que se establecen en la I.T. 3.8.2.

16.9.6.4.- Apertura de puertas:

Los edificios y locales con acceso desde la calle dispondrán de un sistema de cierre de puertas adecuado, el cual podrá consistir en un sencillo brazo de cierre automático de las puertas, con el fin de impedir que éstas permanezcan abiertas permanentemente, con el consiguiente despilfarro energético por las pérdidas de energía al exterior, cuando para ello se requiera consumo de energía convencional para la generación de calor y frío por parte de los sistemas de calefacción y refrigeración.

16.9.6.5.- Inspección:

En los edificios y locales que se indican en el [apartado 2 de la I.T. 3.8.1](#), que deban suscribir un contrato de mantenimiento con una empresa mantenedora autorizada, de acuerdo con el [artículo 26 apartados b y c del RITE](#), estarán obligados a realizar una verificación periódica del cumplimiento de lo previsto en esta instrucción, una vez durante la temporada de verano y otra durante el invierno, que la empresa mantenedora autorizada de la instalación térmica documentará en el Registro de las operaciones de mantenimiento de la instalación.

La inspección necesaria para comprobar el cumplimiento de lo previsto en esta instrucción, corresponde al órgano competente de la comunidad autónoma, de acuerdo con lo que establece el [artículo 29 de este reglamento](#).

A efectos de estas verificaciones e inspecciones se considerará que un recinto cumple con la limitación de temperatura del apartado 1 de la I.T. 3.8.2 cuando la temperatura media del recinto no supere en $\pm 1^{\circ}\text{C}$, los límites de temperatura que se indican en ese apartado. La medición se realizará cumpliendo los siguientes requisitos:

Se realizará como mínimo una medición de la temperatura del aire cada 100 m² de superficie.

La medición se realizará a una altura de 1,7 m del suelo.

Se tratará de que el mayor número de medidas coincida con la situación de los puestos de trabajo. En el caso de recintos no permanentemente ocupados la medición se realizará en el centro del recinto, si se realiza una única medición.

La exactitud del instrumento de medida será como mínimo de $\pm 0,5^{\circ}\text{C}$.

16.10.- Revisiones, inspecciones y pruebas periódicas reglamentarias a efectuar por parte de instaladores, mantenedores y/o de organismos de control.

Las instalaciones térmicas y, en particular, sus equipos de generación de calor y frío y las instalaciones solares térmicas se inspeccionarán periódicamente a lo largo de su vida útil, a fin de verificar el cumplimiento de la exigencia de eficiencia energética de este RITE.

El órgano competente de la Comunidad Autónoma establecerá el calendario de inspecciones periódicas de eficiencia energética de las instalaciones térmicas, coordinando su realización con otras inspecciones a las que vengan obligadas por razón de otros reglamentos.

El órgano competente de la Comunidad Autónoma establecerá los requisitos de los agentes autorizados para llevar a cabo estas inspecciones de eficiencia energética, que podrán ser, entre otros, organismos o entidades de control autorizadas para este campo reglamentario, o técnicos independientes, cualificados y acreditados por el órgano competente de la Comunidad Autónoma, elegidos libremente por el titular de la instalación de entre los autorizados para realizar estas funciones.

El órgano competente, si así lo decide, podrá establecer la realización de estas inspecciones mediante campañas específicas en el territorio de su competencia.

Las instalaciones existentes a la entrada en vigor de este RITE estarán sometidas al régimen y periodicidad de las inspecciones periódicas de eficiencia energética establecidas en la IT 4 y a las condiciones técnicas del reglamento con el que fueron autorizadas.

Si, con motivo de esta inspección, se comprobase que una instalación existente no cumple con la exigencia de eficiencia energética, el órgano competente de la Comunidad Autónoma podrá acordar que se adecue a la normativa vigente.

16.11.- Libro de mantenimiento.

Toda instalación térmica debe disponer de un registro en el que se recojan las operaciones de mantenimiento y las reparaciones que se produzcan en la instalación, y que formará parte del Libro del Edificio.

El titular de la instalación será responsable de su existencia y lo tendrá a disposición de las autoridades competentes que así lo exijan por inspección o cualquier otro requerimiento. Se deberá conservar durante un tiempo no inferior a cinco años, contados a partir de la fecha de ejecución de la correspondiente operación de mantenimiento.

La empresa mantenedora confeccionará el registro y será responsable de las anotaciones en el mismo.

Anualmente el mantenedor autorizado titular del carné profesional y el director de mantenimiento, cuando la participación de este último sea preceptiva, suscribirán el certificado de mantenimiento, que será enviado, si así se determina, al órgano competente de la Comunidad Autónoma, quedando una copia del mismo en posesión del titular de la instalación. La validez del certificado de mantenimiento expedido será como máximo de un año.

El certificado de mantenimiento, según modelo establecido por el órgano competente de la Comunidad Autónoma, tendrá como mínimo el contenido siguiente:

- Identificación de la instalación.
- Identificación de la empresa mantenedora, mantenedor autorizado responsable de la instalación y del director de mantenimiento, cuando la participación de este último sea preceptiva.
- Los resultados de las operaciones realizadas de acuerdo con la IT 3.
- Declaración expresa de que la instalación ha sido mantenida de acuerdo con el «Manual de Uso y Mantenimiento» y que cumple con los requisitos exigidos en la IT 3.

Presupuesto Climatización.

17.- Presupuesto Climatización.

PRESUPUESTO CLIMATIZACIÓN					
Nº	UD	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	TOTAL
6.1	Ud	<p>A) Descripción: Suministro e instalación de regulación y control centralizado "HIDROFIVE" formado por: controlador de fancoil (FCC), configurado como maestro; sonda de temperatura para impulsión para aire primario; termostato de ambiente (RU) multifuncional. Totalmente montado, conexionado y puesto en marcha por la empresa instaladora para la comprobación de su correcto funcionamiento.</p> <p>B) Incluye: Replanteo de la unidad. Colocación y fijación de la unidad. Conexionado con el fancoil. Puesta en marcha.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	21,00	295,36	6.202,56
6.2	Ud	<p>A) Descripción: Suministro e instalación de fancoil horizontal, modelo KCN-50 "CIAT", sistema de dos tubos, potencia frigorífica total nominal de 14,4 kW (temperatura húmeda de entrada del aire: 19°C; temperatura de entrada del agua: 7°C, salto térmico: 5°C), potencia calorífica nominal de 16,2 kW (temperatura de entrada del aire: 20°C; temperatura de entrada del agua: 50°C), de 3 velocidades, caudal de agua nominal de 2,45 m³/h, caudal de aire nominal de 2150 m³/h, presión de aire nominal de 58,9 Pa y potencia sonora nominal de 63,2 dBA; incluso transporte hasta pie de obra sobre camión, con válvula de tres vías con bypass (4 vías), modelo VMP469.15-4 "HIDROFIVE", con actuador STA71HDF; incluso conexiones y montaje. Totalmente montado, conexionado y puesto en marcha por la empresa instaladora para la comprobación de su correcto funcionamiento.</p> <p>B) Incluye: Replanteo de la unidad. Colocación y fijación de la unidad. Conexionado con las redes de conducción de agua, eléctrica, de recogida de condensados, y de conductos. Puesta en marcha.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	3,00	1.052,16	3.156,48
6.3	Ud	<p>A) Descripción: Suministro e instalación de fancoil horizontal sin envolvente, modelo Major 2 NCH I 432</p>	1,00	836,08	836,08

"CIAT", equipado con plenum de impulsión simple, sistema de dos tubos, potencia frigorífica total nominal de 4,93 kW (temperatura húmeda de entrada del aire: 19°C; temperatura de entrada del agua: 7°C, salto térmico: 5°C), potencia calorífica nominal de 4,8 kW (temperatura de entrada del aire: 20°C; temperatura de entrada del agua: 50°C), de 3 velocidades, caudal de agua nominal de 1,04 m³/h, caudal de aire nominal de 640 m³/h, presión de aire nominal de 37 Pa y potencia sonora nominal de 51 dBA; incluso transporte hasta pie de obra sobre camión, con válvula de tres vías con bypass (4 vías), modelo VMP469.10-1,6 "HIDROFIVE", con actuador STA71HDF; incluso conexiones y montaje. Totalmente montado, conexionado y puesto en marcha por la empresa instaladora para la comprobación de su correcto funcionamiento.

B) Incluye: Replanteo de la unidad. Colocación y fijación de la unidad. Conexionado con las redes de conducción de agua, eléctrica, de recogida de condensados, y de conductos. Puesta en marcha.

C) Criterio de medición de proyecto: Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto.

D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

6.4	Ud	A) Descripción: Suministro e instalación de fancoil horizontal sin envolvente, modelo Major 2 NCH I 435 "CIAT", equipado con plenum de impulsión simple, sistema de dos tubos, potencia frigorífica total nominal de 6,26 kW (temperatura húmeda de entrada del aire: 19°C; temperatura de entrada del agua: 7°C, salto térmico: 5°C), potencia calorífica nominal de 6,57 kW (temperatura de entrada del aire: 20°C; temperatura de entrada del agua: 50°C), de 3 velocidades, caudal de agua nominal de 1,28 m³/h, caudal de aire nominal de 940 m³/h, presión de aire nominal de 38 Pa y potencia sonora nominal de 57 dBA; incluso transporte hasta pie de obra sobre camión, con válvula de tres vías con bypass (4 vías), modelo VMP469.15-2,5 "HIDROFIVE", con actuador STA71HDF; incluso conexiones y montaje. Totalmente montado, conexionado y puesto en marcha por la empresa instaladora para la comprobación de su correcto funcionamiento.			
		B) Incluye: Replanteo de la unidad. Colocación y fijación de la unidad. Conexionado con las redes de conducción de agua, eléctrica, de recogida de condensados, y de conductos. Puesta en marcha. C) Criterio de medición de proyecto: Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto. D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	3,00	992,11	2.976,33
6.5	m²	A) Descripción: Formación de conducto rectangular	1.674,54	29,48	49.365,44

para la distribución de aire climatizado formado por panel rígido de alta densidad de lana de vidrio según UNE-EN 13162, revestido por sus dos caras, la exterior con un complejo de aluminio visto + malla de fibra de vidrio + kraft y la interior con un velo de vidrio, de 25 mm de espesor, resistencia térmica 0,75 (m²K)/W, conductividad térmica 0,032 W/(mK). Incluso p/p de cortes, codos y derivaciones, embocaduras, soportes metálicos galvanizados, elementos de fijación, sellado de tramos y uniones con cinta autoadhesiva de aluminio, accesorios de montaje, piezas especiales, limpieza y retirada de los materiales sobrantes a contenedor. Totalmente montado, conexionado y probado.

B) Incluye: Replanteo del recorrido de los conductos. Marcado y posterior anclaje de los soportes de los conductos. Montaje y fijación de conductos. Sellado de las uniones. Limpieza final.

C) Criterio de medición de proyecto: Superficie proyectada, según documentación gráfica de Proyecto, calculada como producto del perímetro exterior por la longitud del tramo, medida entre los ejes de los elementos o de los puntos a conectar, sin descontar las piezas especiales.

D) Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

6.6	Ud	<p>A) Descripción: Suministro y montaje de rejilla de impulsión, de aluminio extruido, anodizado color natural E6-C-0, con lamas horizontales regulables individualmente, de 325x225 mm, con parte posterior de chapa de acero pintada en color negro RAL 9005, formada por lamas verticales regulables individualmente y mecanismo de regulación del caudal con lamas acopladas en oposición, accionables desde la parte frontal, fijación mediante tornillos vistos (con marco de montaje de chapa de acero galvanizado), montada en conducto rectangular no metálico. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación. Totalmente montada.</p> <p>B) Incluye: Replanteo. Montaje y fijación de la rejilla.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	23,00	84,39	1.940,97
6.7	Ud	<p>A) Descripción: Suministro y montaje de rejilla de impulsión, de aluminio extruido, anodizado color natural E6-C-0, con lamas horizontales regulables individualmente, de 325x225 mm, con parte posterior de chapa de acero pintada en color negro RAL 9005, formada por lamas verticales regulables individualmente y mecanismo de regulación del caudal con lamas acopladas en oposición, accionables desde la parte frontal, fijación mediante tornillos vistos (con marco de montaje de chapa de acero galvanizado),</p>	2,00	84,39	168,78

		montada en conducto rectangular no metálico. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación. Totalmente montada.			
		B) Incluye: Replanteo. Montaje y fijación de la rejilla.			
		C) Criterio de medición de proyecto: Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto.			
		D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.			
6.8	Ud	A) Descripción: Suministro y montaje de rejilla de impulsión, de aluminio extruido, anodizado color natural E6-C-0, con lamas horizontales regulables individualmente, de 325x225 mm, con parte posterior de chapa de acero pintada en color negro RAL 9005, formada por lamas verticales regulables individualmente y mecanismo de regulación del caudal con lamas acopladas en oposición, accionables desde la parte frontal, fijación mediante tornillos vistos (con marco de montaje de chapa de acero galvanizado), montada en conducto rectangular no metálico. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación. Totalmente montada.			
		B) Incluye: Replanteo. Montaje y fijación de la rejilla.			
		C) Criterio de medición de proyecto: Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto.			
		D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	3,00	84,39	253,17
6.9	Ud	A) Descripción: Suministro y montaje de rejilla de impulsión, de aluminio extruido, anodizado color natural E6-C-0, con lamas horizontales regulables individualmente, de 325x225 mm, con parte posterior de chapa de acero pintada en color negro RAL 9005, formada por lamas verticales regulables individualmente y mecanismo de regulación del caudal con lamas acopladas en oposición, accionables desde la parte frontal, fijación mediante tornillos vistos (con marco de montaje de chapa de acero galvanizado), montada en conducto rectangular no metálico. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación. Totalmente montada.			
		B) Incluye: Replanteo. Montaje y fijación de la rejilla.			
		C) Criterio de medición de proyecto: Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto.			
		D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	4,00	84,39	337,56
6.10	Ud	A) Descripción: Suministro y montaje de difusor rotacional de deflectores fijos con placa frontal circular, pintado en color RAL 9010, para instalar en alturas de hasta 4 m. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación. Totalmente montado.			
		B) Incluye: Replanteo. Montaje y fijación del difusor.	2,00	141,52	283,04

- C) Criterio de medición de proyecto: Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto.
D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

6.11	Ud	<p>A) Descripción: Suministro y montaje de difusor rotacional de deflectores fijos con placa frontal circular, pintado en color RAL 9010, para instalar en alturas de hasta 4 m. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación. Totalmente montado.</p> <p>B) Incluye: Replanteo. Montaje y fijación del difusor.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	6,00	141,52	849,12
6.12	Ud	<p>A) Descripción: Suministro y montaje de difusor rotacional de deflectores fijos con placa frontal circular, pintado en color RAL 9010, para instalar en alturas de hasta 4 m. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación. Totalmente montado.</p> <p>B) Incluye: Replanteo. Montaje y fijación del difusor.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	4,00	141,52	566,08
6.13	Ud	<p>A) Descripción: Suministro y montaje de difusor rotacional de deflectores fijos con placa frontal circular, pintado en color RAL 9010, para instalar en alturas de hasta 4 m. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación. Totalmente montado.</p> <p>B) Incluye: Replanteo. Montaje y fijación del difusor.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	12,00	141,52	1.698,24
6.14	Ud	<p>A) Descripción: Suministro y montaje de difusor rotacional de deflectores fijos con placa frontal circular, pintado en color RAL 9010, para instalar en alturas de hasta 4 m. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación. Totalmente montado.</p> <p>B) Incluye: Replanteo. Montaje y fijación del difusor.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	3,00	141,52	424,56

6.15	Ud	<p>A) Descripción: Suministro y montaje de difusor rotacional de deflectores fijos con placa frontal circular, pintado en color RAL 9010, para instalar en alturas de hasta 4 m. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación. Totalmente montado.</p> <p>B) Incluye: Replanteo. Montaje y fijación del difusor.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	21,00	141,52	2.971,92
6.16	Ud	<p>A) Descripción: Suministro y montaje de rejilla de retorno, de aluminio extruido, anodizado color natural E6-C-0, con lamas horizontales regulables individualmente, de 325x225 mm, fijación mediante tornillos vistos (con marco de montaje de chapa de acero galvanizado), montada en conducto rectangular no metálico. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación. Totalmente montada.</p> <p>B) Incluye: Replanteo. Montaje y fijación de la rejilla.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	2,00	45,26	90,52
6.17	Ud	<p>A) Descripción: Suministro y montaje de rejilla de retorno, de aluminio extruido, anodizado color natural E6-C-0, con lamas horizontales regulables individualmente, de 325x225 mm, fijación mediante tornillos vistos (con marco de montaje de chapa de acero galvanizado), montada en conducto rectangular no metálico. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación. Totalmente montada.</p> <p>B) Incluye: Replanteo. Montaje y fijación de la rejilla.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	2,00	45,26	90,52
6.18	Ud	<p>A) Descripción: Suministro y montaje de rejilla de retorno, de aluminio extruido, anodizado color natural E6-C-0, con lamas horizontales regulables individualmente, de 325x225 mm, fijación mediante tornillos vistos (con marco de montaje de chapa de acero galvanizado), montada en conducto rectangular no metálico. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación. Totalmente montada.</p> <p>B) Incluye: Replanteo. Montaje y fijación de la rejilla.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según</p>	4,00	45,26	181,04

especificaciones de Proyecto.

6.19	Ud	<p>A) Descripción: Suministro y montaje de rejilla de retorno, de aluminio extruido, anodizado color natural E6-C-0, con lamas horizontales regulables individualmente, de 325x225 mm, fijación mediante tornillos vistos (con marco de montaje de chapa de acero galvanizado), montada en conducto rectangular no metálico. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación. Totalmente montada.</p> <p>B) Incluye: Replanteo. Montaje y fijación de la rejilla.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	8,00	45,26	362,08
6.20	Ud	<p>A) Descripción: Suministro y montaje de rejilla de retorno, de aluminio extruido, anodizado color natural E6-C-0, con lamas horizontales regulables individualmente, de 325x225 mm, fijación mediante tornillos vistos (con marco de montaje de chapa de acero galvanizado), montada en conducto rectangular no metálico. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación. Totalmente montada.</p> <p>B) Incluye: Replanteo. Montaje y fijación de la rejilla.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	3,00	45,26	135,78
6.21	Ud	<p>A) Descripción: Suministro y montaje de rejilla de retorno, de aluminio extruido, anodizado color natural E6-C-0, con lamas horizontales regulables individualmente, de 325x225 mm, fijación mediante tornillos vistos (con marco de montaje de chapa de acero galvanizado), montada en conducto rectangular no metálico. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación. Totalmente montada.</p> <p>B) Incluye: Replanteo. Montaje y fijación de la rejilla.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	48,00	45,26	2.172,48
6.22	Ud	<p>A) Descripción: Suministro y montaje de rejilla de retorno, de aluminio extruido, anodizado color natural E6-C-0, con lamas horizontales regulables individualmente, de 325x225 mm, fijación mediante tornillos vistos (con marco de montaje de chapa de acero galvanizado), montada en conducto rectangular no metálico. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación. Totalmente montada.</p> <p>B) Incluye: Replanteo. Montaje y fijación de la rejilla.</p>	3,00	45,26	135,78

		C) Criterio de medición de proyecto: Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto.			
		D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.			
6.23	Ud	<p>A) Descripción: Suministro y montaje de rejilla de retorno, de aluminio extruido, anodizado color natural E6-C-0, con lamas horizontales regulables individualmente, de 325x225 mm, fijación mediante tornillos vistos (con marco de montaje de chapa de acero galvanizado), montada en conducto rectangular no metálico. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación. Totalmente montada.</p> <p>B) Incluye: Replanteo. Montaje y fijación de la rejilla.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	2,00	45,26	90,52
6.24	Ud	<p>A) Descripción: Suministro y montaje de rejilla de retorno, de aluminio extruido, anodizado color natural E6-C-0, con lamas horizontales regulables individualmente, de 325x225 mm, fijación mediante tornillos vistos (con marco de montaje de chapa de acero galvanizado), montada en conducto rectangular no metálico. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación. Totalmente montada.</p> <p>B) Incluye: Replanteo. Montaje y fijación de la rejilla.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	3,00	45,26	135,78
6.25	Ud	<p>A) Descripción: Suministro y montaje de rejilla de retorno, de aluminio extruido, anodizado color natural E6-C-0, con lamas horizontales regulables individualmente, de 325x225 mm, fijación mediante tornillos vistos (con marco de montaje de chapa de acero galvanizado), montada en conducto rectangular no metálico. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación. Totalmente montada.</p> <p>B) Incluye: Replanteo. Montaje y fijación de la rejilla.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	4,00	45,26	181,04
6.26	Ud	<p>A) Descripción: Suministro y montaje de rejilla de intemperie para instalaciones de ventilación, marco frontal y lamas de perfiles de aluminio, de 400x330 mm, tela metálica de acero galvanizado con malla de</p>	1,00	106,58	106,58

		20x20 mm. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación. Totalmente montada y conectada a la red de conductos. B) Incluye: Replanteo. Montaje y fijación de la rejilla en el cerramiento. Conexión al conducto. C) Criterio de medición de proyecto: Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto. D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.			
6.27	Ud	A) Descripción: Suministro y montaje de rejilla de interperie para instalaciones de ventilación, marco frontal y lamas de perfiles de aluminio, de 400x330 mm, tela metálica de acero galvanizado con malla de 20x20 mm. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación. Totalmente montada y conectada a la red de conductos. B) Incluye: Replanteo. Montaje y fijación de la rejilla en el cerramiento. Conexión al conducto. C) Criterio de medición de proyecto: Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto. D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	1,00	106,58	106,58
6.28	Ud	A) Descripción: Suministro e instalación de recuperador de calor aire-aire, con intercambiador de flujo cruzado, caudal máximo de 900 m³/h, eficiencia sensible 53,9%, para montaje horizontal dimensiones 800x800x330 mm y nivel de presión sonora de 43 dBA en campo libre a 1,5 m, modelo CADB-D 08 AH "S&P", con caja de acero galvanizado y plastificado, color marfil, con aislamiento, clase B según UNE-EN 13501-1, soportes antivibratorios, embocaduras de 250 mm de diámetro con junta estanca y filtros G4 con eficacia del 86%, clase D según UNE-EN 13501-1, 2 ventiladores centrífugos de doble oído de accionamiento directo con motores eléctricos monofásicos de 4 velocidades de 355 W cada uno, aislamiento F, protección IP 20, caja de bornes externa con protección IP 55. Totalmente montado, conexionado y probado. B) Incluye: Replanteo. Colocación y fijación del recuperador. Conexionado con la red eléctrica. C) Criterio de medición de proyecto: Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto. D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	1,00	2.205,33	2.205,33
6.29	Ud	A) Descripción: Suministro e instalación de punto de llenado de red de distribución de agua, para sistema de climatización, formado por 2 m de tubo de acero negro, con soldadura longitudinal por resistencia eléctrica, de 3/4" DN 20 mm de diámetro, una mano de	1,00	153,61	153,61

		<p>imprimación antioxidante, colocada superficialmente, con aislamiento mediante coquilla flexible de espuma elastomérica, válvulas de corte, filtro retenedor de residuos, contador de agua y válvula de retención. Incluso p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Totalmente montado, conexionado y probado por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).</p> <p>B) Incluye: Replanteo del recorrido de las tuberías, accesorios y piezas especiales. Colocación y fijación de tuberías, accesorios y piezas especiales. Colocación del aislamiento. Realización de pruebas de servicio.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>			
6.30	m	<p>A) Descripción: Suministro e instalación de tubería de distribución de agua fría y caliente de climatización, formada por tubo de acero negro, con soldadura longitudinal por resistencia eléctrica, de 3/8" DN 10 mm de diámetro, una mano de imprimación antioxidante, colocado superficialmente en el interior del edificio, con aislamiento mediante coquilla flexible de espuma elastomérica. Incluso p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Totalmente montada, conexionada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).</p> <p>B) Incluye: Replanteo del recorrido de las tuberías, accesorios y piezas especiales. Colocación y fijación de tuberías, accesorios y piezas especiales. Colocación del aislamiento. Realización de pruebas de servicio.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	18,89	19,79	373,83
6.31	m	<p>A) Descripción: Suministro e instalación de tubería de distribución de agua fría y caliente de climatización, formada por tubo de acero negro, con soldadura longitudinal por resistencia eléctrica, de 1/2" DN 15 mm de diámetro, una mano de imprimación antioxidante, colocado superficialmente en el interior del edificio, con aislamiento mediante coquilla flexible de espuma elastomérica. Incluso p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Totalmente montada, conexionada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).</p> <p>B) Incluye: Replanteo del recorrido de las tuberías,</p>	37,63	25,85	972,74

		<p>accesorios y piezas especiales. Colocación y fijación de tuberías, accesorios y piezas especiales.</p> <p>Colocación del aislamiento. Realización de pruebas de servicio.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>			
6.32	m	<p>A) Descripción: Suministro e instalación de tubería de distribución de agua fría y caliente de climatización, formada por tubo de acero negro, con soldadura longitudinal por resistencia eléctrica, de 3/4" DN 20 mm de diámetro, una mano de imprimación antioxidante, colocado superficialmente en el interior del edificio, con aislamiento mediante coquilla flexible de espuma elastomérica. Incluso p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Totalmente montada, conexiónada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).</p> <p>B) Incluye: Replanteo del recorrido de las tuberías, accesorios y piezas especiales. Colocación y fijación de tuberías, accesorios y piezas especiales.</p> <p>Colocación del aislamiento. Realización de pruebas de servicio.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	7,44	30,32	225,58
6.33	m	<p>A) Descripción: Suministro e instalación de tubería de distribución de agua fría y caliente de climatización, formada por tubo de acero negro, con soldadura longitudinal por resistencia eléctrica, de 1" DN 25 mm de diámetro, una mano de imprimación antioxidante, colocado superficialmente en el interior del edificio, con aislamiento mediante coquilla flexible de espuma elastomérica. Incluso p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Totalmente montada, conexiónada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).</p> <p>B) Incluye: Replanteo del recorrido de las tuberías, accesorios y piezas especiales. Colocación y fijación de tuberías, accesorios y piezas especiales.</p> <p>Colocación del aislamiento. Realización de pruebas de servicio.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	114,58	34,20	3.918,64
6.34	m	<p>A) Descripción: Suministro e instalación de tubería de</p>	37,86	40,79	1.544,31

distribución de agua fría y caliente de climatización, formada por tubo de acero negro, con soldadura longitudinal por resistencia eléctrica, de 1 1/4" DN 32 mm de diámetro, una mano de imprimación antioxidante, colocado superficialmente en el interior del edificio, con aislamiento mediante coquilla flexible de espuma elastomérica. Incluso p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Totalmente montada, conexcionada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).

B) Incluye: Replanteo del recorrido de las tuberías, accesorios y piezas especiales. Colocación y fijación de tuberías, accesorios y piezas especiales. Colocación del aislamiento. Realización de pruebas de servicio.

C) Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

D) Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

6.35	m	<p>A) Descripción: Suministro e instalación de tubería de distribución de agua fría y caliente de climatización, formada por tubo de acero negro, con soldadura longitudinal por resistencia eléctrica, de 1 1/2" DN 40 mm de diámetro, una mano de imprimación antioxidante, colocado superficialmente en el interior del edificio, con aislamiento mediante coquilla flexible de espuma elastomérica. Incluso p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Totalmente montada, conexcionada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).</p> <p>B) Incluye: Replanteo del recorrido de las tuberías, accesorios y piezas especiales. Colocación y fijación de tuberías, accesorios y piezas especiales. Colocación del aislamiento. Realización de pruebas de servicio.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	60,48	44,00	2.661,12
6.36	m	<p>A) Descripción: Suministro e instalación de tubería de distribución de agua fría y caliente de climatización, formada por tubo de acero negro, con soldadura longitudinal por resistencia eléctrica, de 2" DN 50 mm de diámetro, una mano de imprimación antioxidante, colocado superficialmente en el interior del edificio, con aislamiento mediante coquilla flexible de espuma elastomérica. Incluso p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Totalmente montada, conexcionada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en</p>	130,10	53,54	6.965,55

		este precio).			
		B) Incluye: Replanteo del recorrido de las tuberías, accesorios y piezas especiales. Colocación y fijación de tuberías, accesorios y piezas especiales. Colocación del aislamiento. Realización de pruebas de servicio.			
		C) Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.			
		D) Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.			
6.37	m	<p>A) Descripción: Suministro e instalación de tubería de distribución de agua fría y caliente de climatización, formada por tubo de acero negro, con soldadura longitudinal por resistencia eléctrica, de 2 1/2" DN 63 mm de diámetro, una mano de imprimación antioxidante, colocado superficialmente en el interior del edificio, con aislamiento mediante coquilla flexible de espuma elastomérica. Incluso p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Totalmente montada, conexiónada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).</p> <p>B) Incluye: Replanteo del recorrido de las tuberías, accesorios y piezas especiales. Colocación y fijación de tuberías, accesorios y piezas especiales. Colocación del aislamiento. Realización de pruebas de servicio.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	33,68	60,68	2.043,70
6.38	m	<p>A) Descripción: Suministro e instalación de tubería de distribución de agua fría y caliente de climatización, formada por tubo de acero negro, con soldadura longitudinal por resistencia eléctrica, de 2" DN 50 mm de diámetro, una mano de imprimación antioxidante, colocado superficialmente en el exterior del edificio, con aislamiento mediante coquilla de lana de vidrio protegida con emulsión asfáltica recubierta con pintura protectora para aislamiento de color blanco. Incluso p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Totalmente montada, conexiónada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).</p> <p>B) Incluye: Replanteo del recorrido de las tuberías, accesorios y piezas especiales. Colocación y fijación de tuberías, accesorios y piezas especiales. Colocación del aislamiento. Aplicación del revestimiento superficial del aislamiento. Realización de pruebas de servicio.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud</p>	23,89	58,79	1.404,49

realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

6.39	m	<p>A) Descripción: Suministro e instalación de tubería de distribución de agua fría y caliente de climatización, formada por tubo de acero negro, con soldadura longitudinal por resistencia eléctrica, de 2 1/2" DN 63 mm de diámetro, una mano de imprimación antioxidante, colocado superficialmente en el exterior del edificio, con aislamiento mediante coquilla de lana de vidrio protegida con emulsión asfáltica recubierta con pintura protectora para aislamiento de color blanco. Incluso p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Totalmente montada, conexiónada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).</p> <p>B) Incluye: Replanteo del recorrido de las tuberías, accesorios y piezas especiales. Colocación y fijación de tuberías, accesorios y piezas especiales. Colocación del aislamiento. Aplicación del revestimiento superficial del aislamiento. Realización de pruebas de servicio.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	7,50	65,79	493,43
6.40	Ud	<p>A) Descripción: Suministro e instalación de punto de vaciado de red de distribución de agua, para sistema de climatización, formado por 2 m de tubo de acero negro, con soldadura longitudinal por resistencia eléctrica, de 1" DN 25 mm de diámetro, una mano de imprimación antioxidante, colocada superficialmente y válvula de corte. Incluso p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Totalmente montado, conexiónado y probado por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).</p> <p>B) Incluye: Replanteo del recorrido de las tuberías, accesorios y piezas especiales. Colocación y fijación de tuberías, accesorios y piezas especiales. Realización de pruebas de servicio.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	2,00	58,17	116,34
6.41	Ud	<p>A) Descripción: Suministro e instalación de punto de vaciado de red de distribución de agua, para sistema de climatización, formado por 2 m de tubo de acero negro, con soldadura longitudinal por resistencia eléctrica, de 1 1/4" DN 32 mm de diámetro, una mano de imprimación antioxidante, colocada superficialmente y válvula de corte. Incluso p/p de</p>	1,00	73,04	73,04

material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Totalmente montado, conexionado y probado por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).

B) Incluye: Replanteo del recorrido de las tuberías, accesorios y piezas especiales. Colocación y fijación de tuberías, accesorios y piezas especiales. Realización de pruebas de servicio.

C) Criterio de medición de proyecto: Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto.

D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

6.42	Ud	<p>A) Descripción: Suministro e instalación de electrobomba centrífuga sobre bancada, 3P40-125/2,2 "EBARA", con una potencia de 2,2 kW, con cuerpo de bomba, impulsor, base portacierre y eje de acero inoxidable AISI 304, motor asíncrono de 2 polos, aislamiento clase F, protección IP 55, para alimentación trifásica a 230/400 V, con cierre mecánico incorporado. Incluso puente de manómetros formado por manómetro, válvulas de esfera y tubería de cobre; p/p de elementos de montaje; caja de conexiones eléctricas con condensador y demás accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. Totalmente montada, conexcionada y probada.</p> <p>B) Incluye: Replanteo. Colocación de la bomba de circulación. Conexión a la red de distribución.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	1,00	2.274,37	2.274,37
6.43	Ud	<p>A) Descripción: Suministro e instalación de colector de distribución de agua, con tubo de acero negro estirado sin soldadura, de 3" DN 80 mm de diámetro, de 0,7 m de longitud, con 1 conexión de entrada y 2 conexiones de salida, con plancha flexible de espuma elastomérica, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada, con un elevado factor de resistencia a la difusión del vapor de agua, de 50 mm de espesor, completo, incluso manómetro, termómetros, mermas, anclajes, soportes de tubería aislados, accesorios y piezas especiales para conexiones. Totalmente montado, conexionado y probado por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).</p> <p>B) Incluye: Replanteo del recorrido de las tuberías, accesorios y piezas especiales. Colocación y fijación de tuberías, accesorios y piezas especiales. Conexionado de bocas. Colocación del aislamiento. Realización de pruebas de servicio.</p>	1,00	138,45	138,45

- C) Criterio de medición de proyecto: Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto.
D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

6.44	Ud	<p>A) Descripción: Suministro e instalación de colector de distribución de agua, con tubo de acero negro estirado sin soldadura, de 3" DN 80 mm de diámetro, de 0,7 m de longitud, con 2 conexiones de entrada y 1 conexión de salida, con plancha flexible de espuma elastomérica, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada, con un elevado factor de resistencia a la difusión del vapor de agua, de 50 mm de espesor, completo, incluso manómetro, termómetros, mermas, anclajes, soportes de tubería aislados, accesorios y piezas especiales para conexiones. Totalmente montado, conexionado y probado por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).</p> <p>B) Incluye: Replanteo del recorrido de las tuberías, accesorios y piezas especiales. Colocación y fijación de tuberías, accesorios y piezas especiales. Conexionado de bocas. Colocación del aislamiento. Realización de pruebas de servicio.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	1,00	116,39	116,39
6.45	Ud	<p>A) Descripción: Suministro e instalación de vaso de expansión cerrado con una capacidad de 100 l, 870 mm de altura, 450 mm de diámetro, con rosca de 1" de diámetro y 10 bar de presión, incluso manómetro y elementos de montaje y conexión necesarios para su correcto funcionamiento. Totalmente montado, conexionado y probado.</p> <p>B) Incluye: Replanteo. Colocación del vaso. Conexión a la red de distribución.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	1,00	251,71	251,71
6.46	Ud	<p>A) Descripción: Suministro e instalación de purgador automático de aire con boya y rosca de 1/2" de diámetro, cuerpo y tapa de latón, para una presión máxima de trabajo de 6 bar y una temperatura máxima de 110°C; incluso elementos de montaje y demás accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. Totalmente montado, conexionado y probado.</p> <p>B) Incluye: Replanteo. Colocación del purgador.</p>	2,00	10,57	21,14

Conexionado.

C) Criterio de medición de proyecto: Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto.

D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

6.47	Ud	<p>A) Descripción: Suministro e instalación en exterior de bomba de calor reversible, aire-agua, modelo Hidropack IWE-240 "CIAT", potencia frigorífica nominal de 50 kW (temperatura de entrada del aire: 35°C; temperatura de salida del agua: 7°C, salto térmico: 5°C), potencia calorífica nominal de 53,7 kW (temperatura húmeda de entrada del aire: 6°C; temperatura de salida del agua: 45°C), caudal de agua nominal de 8,6 m³/h, caudal de aire nominal de 23000 m³/h y potencia sonora de 88 dBA; con interruptor de caudal; incluso transporte hasta pie de obra sobre camión, con refrigerante R-410A. Incluso manómetros, termómetros, válvula de seguridad, purgador, filtro. Totalmente montada, conexionada y puesta en marcha por la empresa instaladora para la comprobación de su correcto funcionamiento.</p> <p>B) Incluye: Replanteo de la unidad. Colocación y fijación de la unidad y sus accesorios. Conexionado con las redes de conducción de agua, eléctrica y de recogida de condensados. Puesta en marcha.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	2,00	12.378,10	24.756,20
------	----	---	------	-----------	-----------

TOTAL PRESUPUESTO CLIMATIZACIÓN: 126.529,00 €

Asciende el presupuesto de ejecución material a la expresada cantidad de CIENTO VEINTISEISMIL QUINIENTOS VEINTINUEVE EUROS.

Planos.

18.- Planos climatización.

Los planos se adjuntan en la carpeta planos.

Estudio de Instalación Solar Térmica.

19.- Estudio de Instalación Solar Térmica.

19.1.- Objeto.

En cumplimiento de lo dispuesto por el CTE-HE4, se desarrolla la presente documentación técnica para la implementación de una instalación de colectores solares para producción de ACS, en un edificio de oficinas situado en Cartagena, provincia Murcia, que consta de dos plantas más un sótano, con una cubierta plana no accesible.

19.2.- Legislación aplicable.

- Código Técnico de la Edificación (CTE) y sus DB correspondientes.
- Datos proporcionados por el Ministerio de Industria.
- Tablas publicadas por Censolar.
- Pliego de Condiciones Técnicas de IDAE.
- Norma UNE ENV 91-2-3 y la UNE ENV 91-2-4, para las estructuras metálicas de los colectores.
- RD 891/1.980, para la homologación del captador.

19.3.- Descripción de la instalación.

La instalación se proyecta mediante conjunto de colectores solares planos de baja temperatura de operación (inferiores a 80 °C), intercambiador, depósito de acumulación centralizado de producción solar, circuito hidráulico de distribución y retorno, y apoyo mediante termo eléctrico centralizado sobre segundo depósito.

La instalación de colectores solares se proyecta implantarla en la azotea del edificio, en un área acotada y sin cercar, debido a que la azotea no es transitable.

No se contempla el diseño de las estructurillas mecánicas de soporte a los colectores, elementos estandarizados en la industria del sector, en cualquier caso han de cumplir con la norma UNE ENV 91-2-3 y la UNE ENV 91-2-4, respecto a la carga de viento y nieve, así como deben permitir las dilataciones y retracciones térmicas de los colectores y circuito hidráulico sin transmitirles tensión ni carga alguna.

19.4.- Datos de la instalación.

19.4.1.- Datos climáticos de la localización.

Los parámetros de radiación solar y temperatura media del agua y del aire se indican:

	Radiación Solar kJ/m ² (*)	Temperaturas Medias del Agua (°C)	Temperaturas Medias del Aire (°C)
Enero	12790	8	11
Febrero	14947	9	12
Marzo	19685	11	14
Abril	22035	13	16
Mayo	24107	14	20
Junio	23895	15	23
Julio	25792	16	26
Agosto	24647	15	26
Septiembre	22491	14	24
Octubre	18551	13	19
Noviembre	13838	11	14
Diciembre	11007	8	12

(*) – Considerando inclinación 37.59° y orientación 0°.

19.4.2.-Consumo estimado de ACS de la instalación.

Tipo de Edificio	Administrativos
Número de personas	70
Consumo de ACS (litros por personas y día)	25.0

19.5.- Selección del captador.

Es elemento fundamental en la instalación solar, para su funcionamiento y eficiencia térmica, y desde el punto de vista económico ya que, según el tipo y naturaleza de la instalación, puede alcanzar al 50% del coste total.

Para la elección del captador solar plano se han tenido en cuenta sus características de durabilidad y rendimiento, según el documento de ensayos de homologación establecido por el CTE. En el citado documento se deberá constar el resto de parámetros del colector solar plano de baja temperatura.

El colector seleccionado, además del buen rendimiento energético, debe ser de fácil mantenimiento para que su eficiencia se mantenga durante el tiempo de vida de la instalación. Su durabilidad en este tipo de instalaciones, no debe ser inferior a 20 años.

Su puesta en obra, montaje y conexionado, debe ser conocido perfectamente por el instalador de modo que se garantice tanto la calidad del producto final y su mantenimiento, presupuestos cerrados sin incrementos ni partidas contradictorias.

En cuanto a los componentes del colector, se indica que su cubierta transparente debe ser de vidrio, preferentemente templado, de bajo contenido en hierro y de espesor no inferior a 3 mm; la carcasa o chasis debe permitir que se elimine fácilmente la posible existencia de agua de condensación en el interior del captador, ya que podría degradar el aislamiento y corroer el absorbedor.

En cualquier caso, se seleccionará el colector solar procedente de fabricante de reconocida garantía de calidad y con buen servicio post-venta.

19.6.- Sistemas de captación.

El colector solar elegido para la instalación es el **colector plano vertical SOL 250**.

Colector solar plano SOL 250



19.6.1.-Características del colector solar SOL 250.

Las características principales de este colector son:

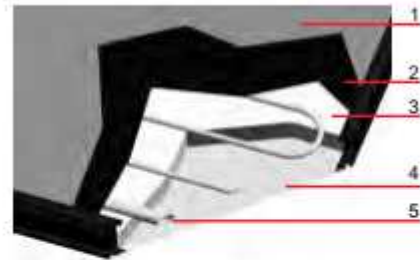
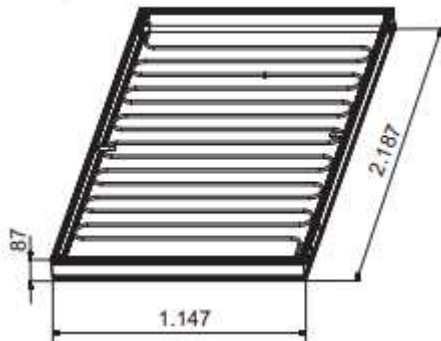
- Placa absorbente de aluminio con tratamiento superficial altamente selectivo, unida al circuito hidráulico tipo serpentín de tubos de cobre mediante soldadura laser.
- Cubierta de vidrio texturizado de 3,2 mm, templado y de bajo contenido en hierro.
- Aislamiento de 40 mm de fibra de vidrio en parte posterior y 50 mm en laterales.
- Placa posterior en aluminio de 1 mm.
- Carcasa de aluminio pintado en color gris RAL 7016.
- Cuatro conexiones para la unión entre colectores por medio de accesorios de fácil montaje.
- Garantía de 10 años.

Las dimensiones y características técnicas son:

- Alto: 2,187 m
- Ancho: 1,147 m
- Espesor: 0,087 m.
- Superficie total: 2,51 m².
- Superficie de apertura: 2,37 m².
- Capacidad: 2,9 litros.
- Peso en vacío: 47 kg.
- Presión máxima de trabajo: 10 bar.

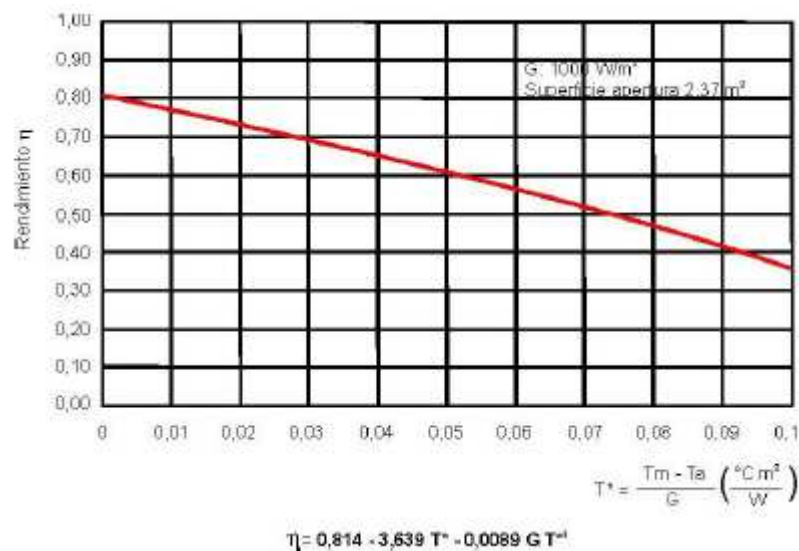
- Temperatura de estancamiento: 198,1 °C.

Detalle sección Colector



1. Cristal templado.
2. Carcasa de aluminio pintado.
3. Placa absorbente recubrimiento selectivo.
4. Aislamiento de 40 mm de fibra de vidrio en parte posterior y 50 mm en laterales.
5. Circuito hidráulico tipo serpentín.

La curva característica del rendimiento del colector solar es:



19.6.2.-Superficie de captación.

En la determinación de la superficie de captación se ha respetado lo especificado en el apartado 3.3.3.1-2 del documento básico HE4 del CTE, que establece los siguientes márgenes de superficie de captación:

Superficie de captación MÍNIMA (m ²)	11.11
Superficie de captación MÁXIMA (m ²)	40.0
Nº de captadores BAXI SOL 250	11
Superficie de captación (m ²)	26.07

19.6.3.-Disposición de los colectores.

Los colectores se dispondrán en filas según la siguiente distribución:

1 fila de 6 colectores.

1 fila de 5 colectores.

En el conexionado de los captadores se respetará lo indicado en el apartado 3.3.2.2 del documento básico HE4 del CTE.

19.6.4.-Orientación e inclinación de los colectores.

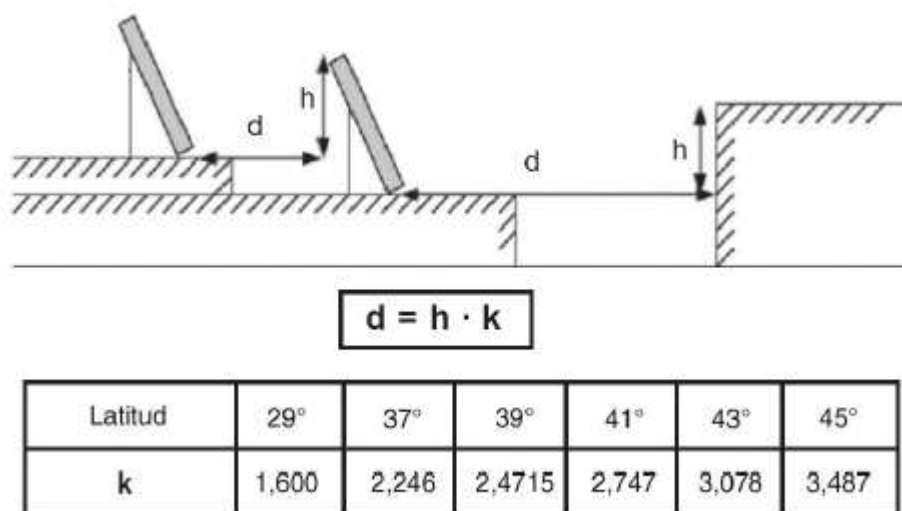
La radiación solar que incide en la superficie útil del captador depende de su situación respecto al Sol, por tanto conviene situar este de forma que a lo largo del período de captación aproveche al máximo la radiación solar incidente.

Teniendo en cuenta que la cubierta de nuestro edificio es plana, los colectores se orientarán hacia el sur geográfico con una desviación de 0 °C, y en cuanto a la inclinación, los captadores se dispondrán con un ángulo de inclinación de 37,59 °C.

19.6.5.-Separación entre filas de captadores y distancia a objetos cercanos.

Se recomienda que la distancia de los captadores con objetos cercanos sea tal que permita garantizar un máximo de 4 horas de Sol entorno al mediodía del solsticio de invierno.

Por este motivo se recomienda mantener las distancias siguiendo las especificaciones siguientes:



siendo:

- d = distancia mínima de separación.
- h = altura del objeto o placa.
- k = factor según la latitud de la zona.

En nuestro caso al no tener ningún objeto que nos afecte, sólo calcularemos la distancia mínima entre colectores que, teniendo en cuenta que estamos en Cartagena (37,6 °C), será de **4,75 m**.

19.7.- Conexionado.

La conexión de los colectores solares se proyecta en paralelo, situados en varias filas; en la entrada y salida de las distintas baterías de captadores se instalarán válvulas de cierre para sectorizar y favorecer las tareas de mantenimiento.

Así mismo, en la instalación del campo de colectores solares se dispondrá una válvula de seguridad por fila, con el fin de proteger la instalación. Para favorecer el equilibrado hidráulico entre ramales se diseña un retorno invertido que garantiza el equilibrado del sistema.

19.8.- Volumen de acumulación.

El edificio al que se debe dotar de la instalación de producción de ACS por colectores solares consta de dos plantas más sótano destinado a garaje.

El criterio de demanda de ACS expuesto en el punto 3.1, en función de la clasificación del edificio por uso, establece un consumo medio diario por persona de 22 litros ACS/ día a 60 °C. Así el consumo total de cálculo del edificio resulta ser de 1.750 litros ACS/día a 60 °C.

Se considera que la ocupación del edificio es del 100 %, durante todos los meses del año.

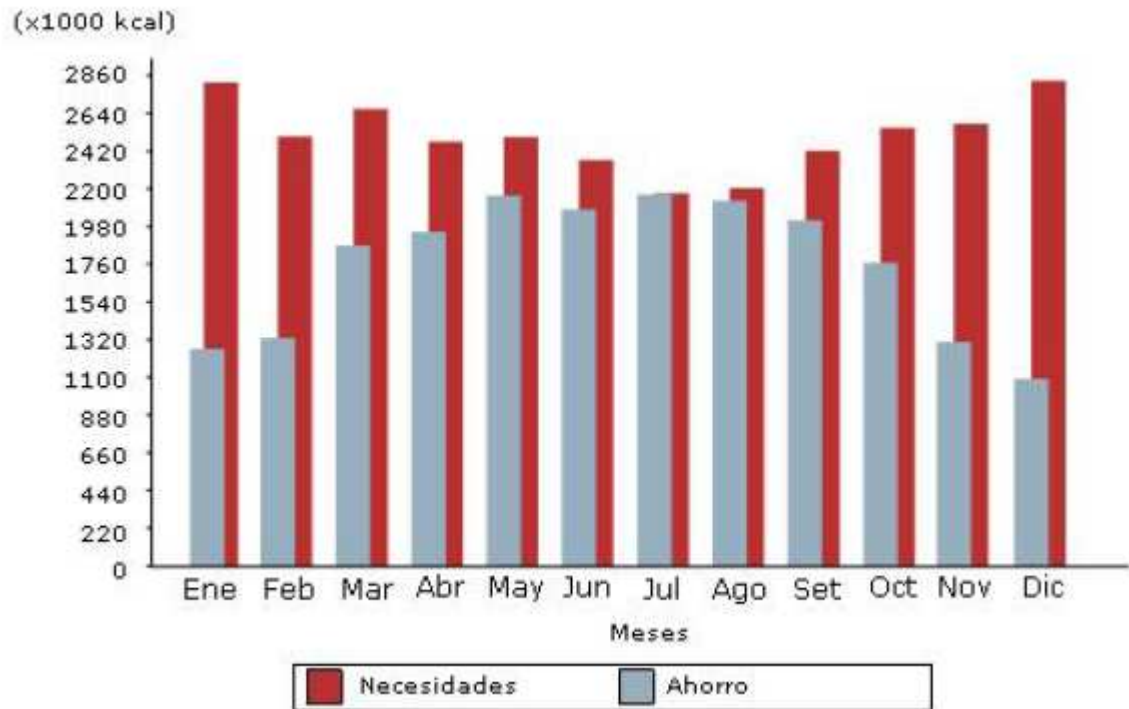
Por tanto, el volumen de acumulación total de la instalación solar será de 2.000 litros.

19.9.- Cobertura solar y pérdidas.

19.9.1.-Cobertura solar.

Se detallan a continuación los resultados de cálculo de cobertura solar:

	Ahorro kcal	Necesidades kcal	Cobertura %
Enero	1267425	2821000	44.93
Febrero	1326196	2499000	53.07
Marzo	1864324	2658250	70.13
Abril	1944695	2467500	78.81
Mayo	2154870	2495500	86.35
Junio	2072408	2362500	87.72
Julio	2162549	2172170	99.56
Agosto	2123759	2197125	96.66
Septiembre	2010774	2415000	83.26
Octubre	1761699	2549750	69.09
Noviembre	1302838	2572500	50.64
Diciembre	1089530	2821000	38.62
Anual	21081066	30031294	71.57



La contribución solar mínima según apartado 2.1 del documento básico HE4 del CTE es:

Población	Cartagena
Zona climática según HE4	Zona 5
Efecto Joule	
Demanda ACS	1750.0 litros/día
Contribución solar mínima según HE4	70 %

19.9.2.-Pérdidas del captador.

Las pérdidas calculadas del captador, así como los requisitos de pérdidas límite incluidos en el apartado 2.1 del documento básico HE4 del CTE son:

	Pérdidas (%)	Pérdidas límite según HE4 (%)		
		General	Superposición	Integración arquitectónica
Orientación e inclinación	0.0	10	20	40
Sombras	0.0	10	15	20
Totales	0.0	15	30	50

19.10.- Líquido solar.

Es el fluido portador del calor absorbido en los colectores solares.

El líquido solar elegido es el **FAC-10**, compuesto por propilenglicol e inhibidores de la corrosión, que nos permite proteger a la instalación de heladas hasta -10 °C.

19.11.- Otros componentes de la instalación.

19.11.1.-Diámetro de la tubería del circuito primario de la instalación solar.

El cálculo del diámetro del circuito solar se realiza aplicando el ábaco de pérdida de carga correspondiente para tubos de cobre.

En la tabla se presentan los resultados del cálculo:

Caudal a impulsar litros/hora	Longitud tubo supuesta m	DN
1320.0	15.0	26/28

19.11.2.-Circulador circuito solar.

A continuación se indican los datos de caudal y pérdida de carga del circuito:

Caudal a impulsar (l/h)	Pérdida de carga (m.c.a)
1320.0	0.93

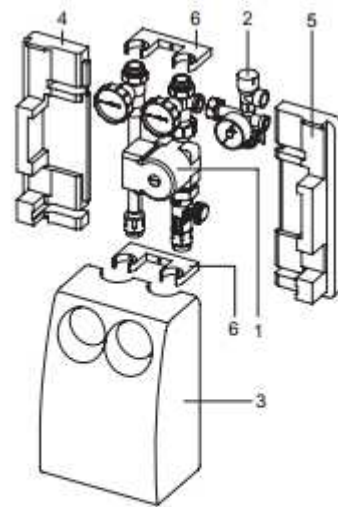
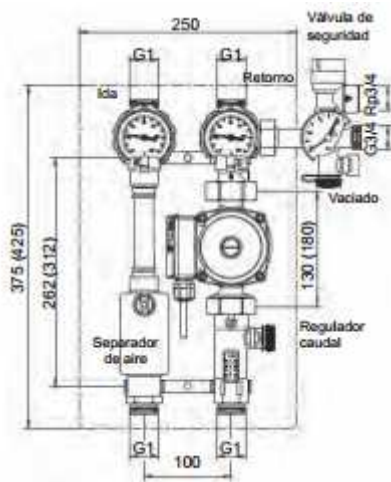
El circulador solar elegido es un **Solar Hydraulic 20**, cuya composición es:

En el ramal de ida

- Tramo tubular de cobre de diámetro exterior de 22 mm, extremos con enlace de compresión de diámetro de 22 mm.
- Llave ¼ vuelta, de esfera.
- Termómetro de 0 °C a 120 °C.
- Válvula de retención.
- Separador de aire.

En el ramal de retorno

- Válvula de retención.
- Llave ¼ vuelta, de esfera.
- Termómetro de 0 °C a 120 °C.
- Circulador.
- Regulador de caudal de 7 a 30 litros/minuto.
- Válvula de seguridad de 1/2" a 6 bar.
- Manómetro (con válvula de retención) de 0 a 10 bar.
- Llave ¼ vuelta, de esfera con tapón y cadenita par desagüe.



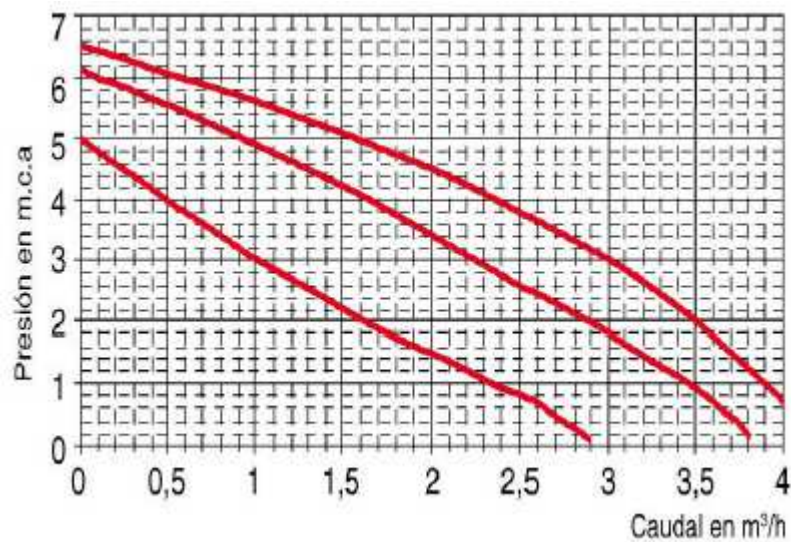
- 1 Circulador
- 2 Grupo de seguridad
- 3 Carcasa aislante frontal
- 4 Carcasa aislante posterior izquierda
- 5 Carcasa aislante posterior derecha
- 6 Anclajes de pared

Las características del circulador son:

- Motor de c.a. de 230 V a 50 Hz, con condensador incorporado de 3,5 μ F.
- Potencia solar para velocidad máxima de 110 W.
- Intensidad solar para velocidad máxima de 0,47 A.
- Potencia solar para velocidad media de 81 W.
- Intensidad solar para velocidad media de 0,35 A.
- Potencia solar para velocidad económica de 591 W.
- Intensidad solar para velocidad económica de 0,25 A.



Curva característica



19.11.3.-Vaso de expansión.

El vaso de expansión del circuito solar se selecciona en base a los datos del volumen de líquido solar contenido en la instalación, la presión de llenado, la presión máxima y las características del líquido solar.

Volumen instalación (l)	45.63
Presión de llenado (bar)	2.5
Presión máxima (bar)	8
Vaso expansión Vasoflex solar N (l)	18

En este caso, el vaso de expansión seleccionado es el **Vasoflex solar N 18**, cuyas características son:

- Altura 0,286 m.
- Ancho 0,297.

- Peso 7,5 kg.
- Presión de trabajo de 8 bar.
- Presión de llenado de 2,5 bar.
- Temperatura máxima de trabajo de 120 °C.
- Diámetro de 3/4" para el orificio de conexión.



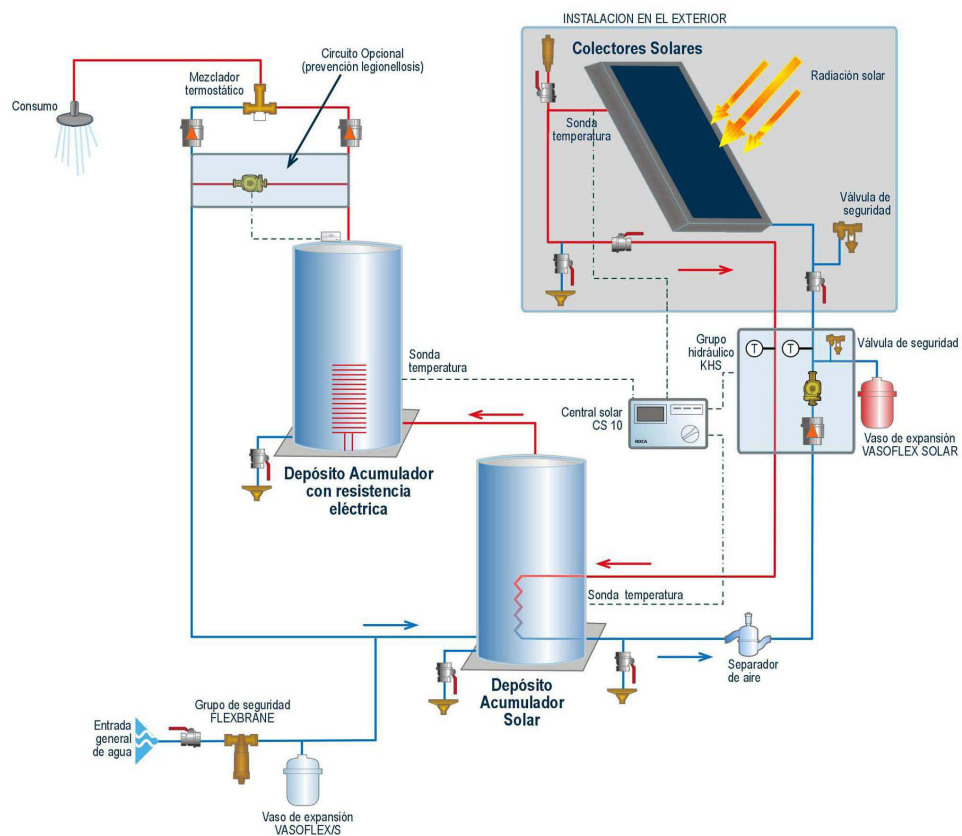
19.12.- Generalidades.

Homologación de captador

El captador posee la certificación emitida por organismo competente según el RD 891/1.980.

- Se aportará la documentación de homologación del colector solar escogido.
- Todos los colectores utilizados serán iguales y del mismo modelo.

19.13.- Esquema de la instalación.



19.14.- Presupuesto instalación solar térmica.

Cant.	Descripción	P.V.P.(€)
11	Colector solar plano SOL 250	7997.00
2	Juego acoplamiento CH-SOL para dos colectores solares SOL 200/250.	212.00
7	Juego acoplamiento inter-colectores ICS-SOL para colectores solares SOL 200/250.	272.30
2	Soporte cubierta plana para dos colectores planos SCP2-SOL/ MED 250.	634.00
7	Suplemento soporte cubierta plana para un colector plano SCP1-SOL 250 o SCP1-MED 250.	903.00
1	Solar hydraulic 20.	378.00
1	Mezclador termostático de diámetro 1" 1/2.	81.00
1	Central de regulación CS 10.	228.00
2	Purgador automático, Flexvent Super 1" 1/2.	114.00
2	Válvula de cierre, VC 1" 1/2 (para el Flexvent Super).	40.40
1	Separador de aire, Flamcovent 22.	113.00
1	Líquido solar, FAC 10. Debe mezclarse con agua.	62.00
1	Depósito de expansión cerrado, VASOFLEX solar N 18/2,5, presión máxima de trabajo 8 bar.	78.00
1	Depósito de expansión para circuitos de A.C.S. VASOFLEX/S de 25 litros.	97.00
2	Válvula de seguridad de 1" 1/2 tarada a 6 bar. Instalación solar.	23.00
1	Otros (2000 litros)	0.00
TOTAL PRODUCTOS		11232.70

Proyecto del Centro de Transformación.

20.- Memoria centro de transformación.

20.1.- Objeto del proyecto.

D. Roberto Manuel Martínez Nicolás, redacta el presente proyecto del **Centro de Transformación** para un centro de visitas industrial.

Este proyecto tiene por objeto definir, describir, establecer y justificar todos los datos constructivos y características que presenta la ejecución de la obra de un Centro destinado al suministro de energía eléctrica. Además, de la situación, potencia, planos, cálculos, configuración del sistema de puesta a tierra, identificación y características de las redes de alimentación, presupuesto y documentación en materia de seguridad y salud.

20.2.- Legislación aplicable.

Para la elaboración del proyecto se ha tenido en cuenta la siguiente normativa:

- Reglamento sobre Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Líneas Eléctricas de Alta Tensión. Aprobado por Real Decreto 223/2008, de 15 de febrero.
- Instrucciones Técnicas Complementarias del Reglamento sobre Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Líneas Eléctricas de Alta Tensión.
- Reglamento sobre Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Centrales Eléctricas, Subestaciones y Centros de Transformación. Aprobado por Real Decreto 3.275/1982, de 12 noviembre, B.O.E. 01-12-1982.
- Instrucciones Técnicas Complementarias del Reglamento sobre Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Centrales Eléctricas, Subestaciones y Centros de Transformación. Real Decreto 3275/1982. Aprobadas por Orden del MINER de 18 de octubre de 1984, B.O.E. 25-10-1984.
- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión. Aprobado por Decreto 842/2002, de 02 de agosto, B.O.E. 224 de 18-09-2002.
- Instrucciones Técnicas Complementarias, denominadas MI-BT. Aprobadas por Orden del MINER de 18 de septiembre de 2002.
- Modificaciones a las Instrucciones Técnicas Complementarias. Hasta el 10 de marzo de 2000.
- Autorización de Instalaciones Eléctricas. Aprobado por Ley 40/94, de 30 de diciembre, B.O.E. de 31-12-1994.
- Ordenación del Sistema Eléctrico Nacional y desarrollos posteriores. Aprobado por Ley 40/1994, B.O.E. 31-12-1994.
- Real Decreto 1955/2000, de 1 de diciembre, por el que se regulan las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica (B.O.E. de 27 de diciembre de 2000).
- Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico. Condiciones impuestas por los Organismos Públicos afectados.
- Ley de Regulación del Sector Eléctrico, Ley 54/1997 de 27 de noviembre.
- Reglamento de Verificaciones Eléctricas y Regularidad en el Suministro de Energía, Decreto de 12 Marzo de 1954 y Real Decreto 1725/84 de 18 de Julio.
- Real Decreto 2949/1982 de 15 de Octubre de Acometidas Eléctricas.
- NTE-IEP. Norma tecnológica de 24-03-1973, para Instalaciones Eléctricas de Puesta a Tierra.

- Normas UNE y Recomendaciones UNESA que sean de aplicación.
- Normas particulares de IBERDROLA.
- Condiciones impuestas por las entidades públicas afectadas.
- -Condiciones impuestas por los Organismos Públicos afectados.
- -Ordenanzas municipales del ayuntamiento donde se ejecute la obra.
- -Condicionados que puedan ser emitidos por organismos afectados por las instalaciones.
- -Normas particulares de la compañía suministradora.
- -Cualquier otra normativa y reglamentación de obligado cumplimiento para este tipo de instalaciones.

Normas y recomendaciones de diseño del edificio:

- **IEC 62271-202 UNE-EN 61330**
- Centros de Transformación prefabricados.

Normas y recomendaciones de diseño de aparataje eléctrica:

- **CEI 60694 UNE-EN 60694**
- Estipulaciones comunes para las normas de aparataje de Alta Tensión.
- **CEI 61000-4-X UNE-EN 61000-4-X**
- Compatibilidad electromagnética (CEM). Parte 4: Técnicas de ensayo y de medida.
- **CEI 62271-200 UNE-EN 62271-200**
- Aparataje bajo envolvente metálica para corriente alterna de tensiones asignadas superiores a 1kV e inferiores o iguales a 52kV.
- **CEI 60129 UNE-EN 60129**
- Seccionadores y seccionadores de puesta a tierra de corriente alterna.
- **CEI 60265-1 UNE-EN 60265-1**
- Interruptores de Alta Tensión. Parte 1: Interruptores de Alta Tensión para tensiones asignadas superiores a 1 kV e inferiores a 52kV.
- **CEI 60420 UNE-EN 60420**
- Combinados interruptor - fusible de corriente alterna para Alta Tensión.

Normas y recomendaciones de diseño de transformadores:

- **CEI 60076-X UNE-EN 60076-X**
- Transformadores de potencia.
- **UNE 20101-X-X**

- Transformadores de potencia.

Normas y recomendaciones de diseño de transformadores (aceite):

- **RU 5201D**
- Transformadores trifásicos sumergidos en aceite para distribución en Baja Tensión.
- **UNE 21428-X-X**
- Transformadores trifásicos sumergidos en aceite para distribución en Baja Tensión de 50kVA A 2 500kVA, 50Hz, con tensión más elevada para el material de hasta 36kV.

20.3.- Situación y emplazamiento.

El centro de transformación estará situado en un local reservado para ellos, en la planta sótano del centro de visitas industrial.

20.4.- Características generales del CT.

Los Centros de Transformación Integrados quedan definidos en la Orden del 10 de Marzo de 2000 del Ministerio de Industria y Energía como: "Instalación diseñada y construida en fábrica y de serie que comprende transformador, apartamento de alta tensión, interconexiones (cables, barras, etc.) y en su caso apartamento de baja tensión y equipo auxiliar en una envolvente, para suministrar energía en baja tensión desde un sistema de alta tensión. Si la envolvente es metálica y los elementos componentes no son funcionalmente independientes, el centro se denomina "Centro de Transformación Integrado".

El Centro de Transformación objeto del presente proyecto es de tipo integrado modelo Centro de transformación integrado y tiene la misión de suministrar energía.

La energía será suministrada por la compañía Iberdrola a la tensión trifásica de 20kV y frecuencia de 50Hz, realizándose la acometida por medio de cables subterráneos.

Los tipos generales de equipos de Alta Tensión empleados en este proyecto son:

- **CGMCOSMOS:** Celdas modulares de aislamiento y corte en gas, extensibles "in situ" a derecha e izquierda, sin necesidad de reponer gas.

20.5.- Programa de necesidades y potencia instalada.

Se precisa el suministro de energía a una tensión de 420 V, con una potencia máxima simultánea de 350 kW.

Para atender a las necesidades arriba indicadas, la potencia total instalada en este Centro de Transformación es de 400kVA.

20.6.- Descripción de la instalación.

20.6.1.-Obra civil.

20.6.1.1.- Obra civil del Centro de Transformación.

La obra civil consiste en la construcción de una losa de hormigón de dimensiones 2,2 x 1,7 x 0,3m., que llevará dos arquetas; una para recibir los cables de media tensión y la otra para la salida de los cables de baja tensión, como se describe en el apartado de planos.

En la losa de hormigón ira embebido, a una profundidad mínima de 0,10 mts un mallazo electrosoldado de construcción con redondos de diámetro no inferior a 4mm, formando una retícula no superior a 0.30 x 0.30m.. Este mallazo se conectará como mínimo en dos puntos (preferiblemente opuestos) a la tierra de protección del Centro.

Descripción

Los Edificios PFU para Centros de Transformación, de superficie y maniobra interior (tipo caseta), constan de una envolvente de hormigón, de estructura monobloque, en cuyo interior se incorporan todos los componentes eléctricos, desde la aparamenta de MT, hasta los cuadros de BT, incluyendo los transformadores, dispositivos de control e interconexiones entre los diversos elementos.

La principal ventaja que presentan estos edificios prefabricados es que tanto la construcción como el montaje y equipamiento interior pueden ser realizados íntegramente en fábrica, garantizando con ello una calidad uniforme y reduciendo considerablemente los trabajos de obra civil y montaje en el punto de instalación. Además, su cuidado diseño permite su instalación tanto en zonas de carácter industrial como en entornos urbanos.

Envolvente

La envolvente de estos centros es de hormigón armado vibrado. Se compone de dos partes: una que aglutina el fondo y las paredes, que incorpora las puertas y rejillas de ventilación natural, y otra que constituye el techo.

Las piezas construidas en hormigón ofrecen una resistencia característica de 300 kg/cm². Además, disponen de una armadura metálica, que permite la interconexión entre sí y al colector de tierras. Esta unión se realiza mediante latiguillos de cobre, dando lugar a una superficie equipotencial que envuelve completamente al centro. Las puertas y rejillas están aisladas eléctricamente, presentando una resistencia de 10 kOhm respecto de la tierra de la envolvente.

Las cubiertas están formadas por piezas de hormigón con inserciones en la parte superior para su manipulación.

En la parte inferior de las paredes frontal y posterior se sitúan los orificios de paso para los cables de MT y BT. Estos orificios están semiperforados, realizándose en obra la apertura de los que sean necesarios para cada aplicación. De igual forma, dispone de unos orificios semiperforados practicables para las salidas a las tierras exteriores.

El espacio para el transformador, diseñado para alojar el volumen de líquido refrigerante de un eventual derrame, dispone de dos perfiles en forma de "U", que se pueden deslizar en función de la distancia entre las ruedas del transformador.

Placa piso

Sobre la placa base y a una altura de unos 400 mm se sitúa la placa piso, que se sustenta en una serie de apoyos sobre la placa base y en el interior de las paredes, permitiendo el paso de cables de MT y BT a los que se accede a través de unas troneras cubiertas con losetas.

Accesos

En la pared frontal se sitúan las puertas de acceso de peatones, las puertas del transformador (ambas con apertura de 180°) y las rejillas de ventilación. Todos estos materiales están fabricados en chapa de acero.

Las puertas de acceso disponen de un sistema de cierre con objeto de garantizar la seguridad de funcionamiento para evitar aperturas intempestivas de las mismas del Centro de Transformación. Para ello se utiliza una cerradura de diseño ORMAZABAL que anclan las puertas en dos puntos, uno en la parte superior y otro en la parte inferior.

Ventilación

Las rejillas de ventilación natural están formadas por lamas en forma de "V" invertida, diseñadas para formar un laberinto que evita la entrada de agua de lluvia en el Centro de Transformación y se complementa cada rejilla interiormente con una malla mosquitera.

Acabado

El acabado de las superficies exteriores se efectúa con pintura acrílica rugosa de color blanco en las paredes y marrón en el perímetro de la cubierta o techo, puertas y rejillas de ventilación.

Las piezas metálicas expuestas al exterior están tratadas adecuadamente contra la corrosión.

Calidad

Estos edificios prefabricados han sido acreditados con el Certificado de Calidad ISO 9001.

Alumbrado

El equipo va provisto de alumbrado conectado y gobernado desde el cuadro de BT, el cual dispone de un interruptor para realizar dicho cometido.

Varios

Sobrecargas admisibles y condiciones ambientales de funcionamiento según normativa vigente.

Cimentación

Para la ubicación de los edificios PFU para Centros de Transformación es necesaria una excavación, cuyas dimensiones variarán en función de la solución adoptada para la red de tierras, sobre cuyo fondo se extiende una capa de arena compactada y nivelada de 100 mm de espesor.

Características detalladas

Nº de transformadores:	1
Tipo de ventilación:	Normal
Puertas de acceso peatón:	2 puertas

Dimensiones exteriores

Longitud:	6080 mm
Fondo:	2380 mm
Altura:	3045 mm
Altura vista:	2585 mm
Peso:	17460 kg

Dimensiones interiores

Longitud:	5900 mm
Fondo:	2200 mm
Altura:	2355 mm

Dimensiones de la excavación

Longitud:	6880 mm
Fondo:	3180 mm
Profundidad:	560 mm

Nota: Estas dimensiones son aproximadas en función de la solución adoptada para el anillo de tierras.

20.6.2.-Instalación eléctrica.

20.6.2.1.- Características de la red de Alta Tensión.

La red de la cual se alimenta el Centro de Transformación es del tipo subterráneo, con una tensión de 20 kV, nivel de aislamiento según la MIE-RAT 12, y una frecuencia de 50 Hz.

La potencia de cortocircuito en el punto de acometida, según los datos suministrados por la compañía eléctrica, es de 350 MVA, lo que equivale a una corriente de cortocircuito de 10,1 kA eficaces.

20.6.2.2.- Características eléctricas del Centro.

20.6.2.2.1.- Características de la Aparamenta de Alta Tensión.

Características Generales de los Tipos de Aparamenta Empleados en la Instalación.

Celdas: CGMCOSMOS

Sistema de celdas de Media Tensión modulares bajo envolvente metálica de aislamiento integral en gas SF6 de acuerdo a la normativa UNE-EN 62271-200 para instalación interior, clase -5 °C según IEC 62271-1, hasta una altitud de 2000 m sobre el nivel del mar sin mantenimiento con las siguientes características generales estándar:

- Construcción:

Cuba de acero inoxidable de sistema de presión sellado, según IEC 62271-1, conteniendo los elementos del circuito principal sin necesidad de reposición de gas durante 30 años.

3 Divisores capacitivos de 24 kV.

Bridas de sujección de cables de Media Tensión diseñadas para sujección de cables unipolares de hasta 630 mm² y para soportar los esfuerzos electrodinámicos en caso de cortocircuito.

Alta resistencia a la corrosión, soportando 150 h de niebla salina en el mecanismo de maniobra según norma ISO 7253.

-Seguridad:

Enclavamientos propios que no permiten acceder al compartimento de cables hasta haber conectado la puesta de tierra, ni maniobrar el equipo con la tapa del compartimento de cables retirada. Del mismo modo, el interruptor y el seccionador de puesta a tierra no pueden estar conectados simultáneamente.

Enclavamientos por candado independientes para los ejes de maniobra del interruptor y de seccionador de puesta a tierra, no pudiéndose retirar la tapa del compartimento de mecanismo de maniobras con los candados colocados.

Posibilidad de instalación de enclavamientos por cerradura independientes en los ejes de interruptor y de seccionador de puesta a tierra.

Inundabilidad: equipo preparado para mantener servicio en el bucle de Media Tensión en caso de una eventual inundación de la instalación soportando ensayo de 3 m de columna de agua durante 24 h.

Grados de Protección:

- Celda / Mecanismos de Maniobra: IP 2XD según EN 60529
- Cuba: IP X7 según EN 60529
- Protección a impactos en:
 - cubiertas metálicas: IK 08 según EN 5010

- cuba: IK 09 según EN 5010

- Conexión de cables

La conexión de cables se realiza desde la parte frontal mediante unos pasatapas estándar.

- Enclavamientos

La función de los enclavamientos incluidos en todas las celdas CGMCOSMOS es que:

- No se pueda conectar el seccionador de puesta a tierra con el aparato principal cerrado, y recíprocamente, no se pueda cerrar el aparato principal si el seccionador de puesta a tierra está conectado.
- No se pueda quitar la tapa frontal si el seccionador de puesta a tierra está abierto, y a la inversa, no se pueda abrir el seccionador de puesta a tierra cuando la tapa frontal ha sido extraída.

- Características eléctricas

Las características generales de las celdas CGMCOSMOS son las siguientes:

Tensión nominal	24 kV
-----------------	-------

Nivel de aislamiento

Frecuencia industrial (1 min)

a tierra y entre fases	50 kV
------------------------	-------

a la distancia de seccionamiento	60 kV
----------------------------------	-------

Impulso tipo rayo

a tierra y entre fases	125 kV
------------------------	--------

a la distancia de seccionamiento	145 kV
----------------------------------	--------

En la descripción de cada celda se incluyen los valores propios correspondientes a las intensidades nominales, térmica y dinámica, etc.

20.6.2.2.2.- Características descriptivas de la Aparata de AT y Transformadores.

Entrada / Salida 1: **CGMCOSMOS-L Interruptor-seccionador**

Celda con envolvente metálica, fabricada por ORMAZABAL, formada por un módulo con las siguientes características:

La celda **CGMCOSMOS-L** de línea, está constituida por un módulo metálico con aislamiento y corte en gas, que incorpora en su interior un embarrado superior de cobre, y una derivación con un interruptor-seccionador rotativo, con capacidad de corte y aislamiento, y posición de puesta a tierra de los cables de acometida inferior-frontal mediante bornas enchufables. Presenta también captadores capacitivos ekorVPIS para la detección de tensión en los cables de acometida y alarma sonora de prevención de puesta a tierra ekorSAS.

- Características eléctricas:

· Tensión asignada:	24 kV
---------------------	-------

· Intensidad asignada:	630 A
------------------------	-------

- Intensidad de corta duración (1 s), eficaz: 16 kA
- Intensidad de corta duración (1 s), cresta: 40 kA
- Nivel de aislamiento
 - Frecuencia industrial (1 min) a tierra y entre fases: 50 kV
 - Impulso tipo rayo a tierra y entre fases (cresta): 125 kV
- Capacidad de cierre (cresta): 40 kA
- Capacidad de corte
 - Corriente principalmente activa: 630 A

- Características físicas:

- Ancho: 365 mm
- Fondo: 735 mm
- Alto: 1740 mm
- Peso: 95 kg

- Otras características constructivas:

- Mecanismo de maniobra interruptor: motorizado tipo BM
- Unidad de Control Integrado: ekorRCI-2002B

Entrada / Salida 2: **CGMCOSMOS-L Interruptor-seccionador**

Celda con envolvente metálica, fabricada por ORMAZABAL, formada por un módulo con las siguientes características:

La celda **CGMCOSMOS-L** de línea, está constituida por un módulo metálico con aislamiento y corte en gas, que incorpora en su interior un embarrado superior de cobre, y una derivación con un interruptor-seccionador rotativo, con capacidad de corte y aislamiento, y posición de puesta a tierra de los cables de acometida inferior-frontal mediante bornas enchufables. Presenta también captadores capacitivos ekorVPIS para la detección de tensión en los cables de acometida y alarma sonora de prevención de puesta a tierra ekorSAS.

- Características eléctricas:

- Tensión asignada: 24 kV
- Intensidad asignada: 630 A
- Intensidad de corta duración (1 s), eficaz: 16 kA

- Intensidad de corta duración (1 s), cresta: 40 kA
- Nivel de aislamiento
 - Frecuencia industrial (1 min) a tierra y entre fases: 50 kV
 - Impulso tipo rayo a tierra y entre fases (cresta): 125 kV
- Capacidad de cierre (cresta): 40 kA
- Capacidad de corte
- Corriente principalmente activa: 630 A

- Características físicas:

- Ancho: 365 mm
- Fondo: 735 mm
- Alto: 1740 mm
- Peso: 95 kg

- Otras características constructivas

- Mando interruptor: motorizado tipo BM
- Unidad de Control Integrado: ekorRCI-2002B

Seccionamiento Compañía: **CGMCOSMOS-L Interruptor-seccionador**

Celda con envolvente metálica, fabricada por ORMAZABAL, formada por un módulo con las siguientes características:

La celda **CGMCOSMOS-L** de línea, está constituida por un módulo metálico con aislamiento y corte en gas, que incorpora en su interior un embarrado superior de cobre, y una derivación con un interruptor-seccionador rotativo, con capacidad de corte y aislamiento, y posición de puesta a tierra de los cables de acometida inferior-frontal mediante bornas enchufables. Presenta también captadores capacitivos ekorVPIS para la detección de tensión en los cables de acometida y alarma sonora de prevención de puesta a tierra ekorSAS.

- Características eléctricas:

- Tensión asignada: 24 kV
- Intensidad asignada: 630 A
- Intensidad de corta duración (1 s), eficaz: 16 kA
- Intensidad de corta duración (1 s), cresta: 40 kA
- Nivel de aislamiento

Frecuencia industrial (1 min)

a tierra y entre fases: 50 kV

Impulso tipo rayo

a tierra y entre fases (cresta): 125 kV

· Capacidad de cierre (cresta): 40 kA

· Capacidad de corte

Corriente principalmente activa: 630 A

- Características físicas:

- Ancho: 365 mm
- Fondo: 735 mm
- Alto: 1740 mm
- Peso: 95 kg

- Otras características constructivas:

- Mando interruptor: motorizado tipo BM

Remonte a Protección General: **CGMCOSMOS-RC Celda remonte de cables**

Celda con envolvente metálica, fabricada por ORMAZABAL, formada por un módulo con las siguientes características:

La celda CGMCOSMOS-RC de remonte está constituida por un módulo metálico, construido en chapa galvanizada, que permite efectuar el remonte de cables desde la parte inferior a la parte superior de las celdas CGMCOSMOS.

Esta celda se unirá mecánicamente a las adyacentes para evitar el acceso a los cables.

- Características eléctricas:

- Tensión asignada: 24 kV

- Características físicas:

- Ancho: 365 mm
- Fondo: 1740 mm
- Alto: 735 mm
- Peso: 40 kg

Protección General: **CGMCOSMOS-P Protección fusibles**

Celda con envolvente metálica, fabricada por ORMAZABAL, formada por un módulo con las siguientes características:

La celda CGMCOSMOS-P de protección con fusibles, está constituida por un módulo metálico con aislamiento y corte en gas, que incorpora en su interior un embarrado superior de cobre, y una derivación con un interruptor-seccionador rotativo, con capacidad de corte y aislamiento, y posición de puesta a tierra de los cables de acometida inferior-frontal mediante bornas enchufables, y en serie con él, un conjunto de fusibles fríos, combinados o asociados a ese interruptor. Presenta también captadores capacitivos para la detección de tensión en los cables de acometida y puede llevar una de alarma sonora de prevención de puesta a tierra ekoSAS, que suena cuando

habiendo tensión en la línea se introduce la palanca en el eje del seccionador de puesta a tierra. Al introducir la palanca en esta posición, un sonido indica que puede realizarse un cortocircuito o un cero en la red si se efectúa la maniobra.

- Características eléctricas:

- Tensión asignada: 24 kV
 - Intensidad asignada en el embarrado: 400 A
 - Intensidad asignada en la derivación: 200 A
 - Intensidad fusibles: 3x25 A
 - Intensidad de corta duración (1 s), eficaz: 16 kA
 - Intensidad de corta duración (1 s), cresta: 40 kA
 - Nivel de aislamiento
- Frecuencia industrial (1 min)
- a tierra y entre fases: 50 kV
- Impulso tipo rayo
- a tierra y entre fases (cresta): 125 kV
- Capacidad de cierre (cresta): 40 kA
 - Capacidad de corte
- Corriente principalmente activa: 400 A

- Características físicas:

- Ancho: 470 mm
- Fondo: 735 mm
- Alto: 1740 mm
- Peso: 140 kg

- Otras características constructivas:

- Mando posición con fusibles: manual tipo BR
- Combinación interruptor-fusibles: combinados
- Relé de protección: ekorRPT-2001B

Medida: **CGMCOSMOS-M Medida**

Celda con envolvente metálica, fabricada por ORMAZABAL, formada por un módulo con las siguientes características:

La celda CGMCOSMOS-M de medida es un módulo metálico, construido en chapa galvanizada, que permite la incorporación en su interior de los transformadores de tensión e intensidad que se utilizan para dar los valores correspondientes a los aparatos de medida, control y contadores de medida de energía.

Por su constitución, esta celda puede incorporar los transformadores de cada tipo (tensión e intensidad), normalizados en las distintas compañías suministradoras de electricidad.

La tapa de la celda cuenta con los dispositivos que evitan la posibilidad de contactos indirectos y permiten el sellado de la misma, para garantizar la no manipulación de las conexiones.

- Características eléctricas:

- Tensión asignada: 24 kV

- Características físicas:

- Ancho: 800 mm
- Fondo: 1025 mm
- Alto: 1740 mm
- Peso: 165 kg

- Otras características constructivas:

- Transformadores de medida: 3 TT y 3 TI

De aislamiento seco y construido atendiendo a las correspondientes normas UNE y CEI, con las siguientes características:

* Transformadores de tensión

Relación de transformación: 22000/V3-110/V3 V

Sobretensión admisible

en permanencia: 1,2 Un en permanencia y

1,9 Un durante 8 horas

Medida

Potencia: 25 VA

Clase de precisión: 0,5

* Transformadores de intensidad

Relación de transformación: 5 - 10/5 A

Intensidad térmica: 80 In (mín. 5 kA)

Sobreint. admisible en permanencia: $F_s \leq 5$

Medida

Potencia: 15 VA

Clase de precisión: 0,5 s

Transformador 1: **Transformador aceite 24 kV**

Transformador trifásico reductor de tensión, construido según las normas citadas anteriormente, de marca COTRADIS, con neutro accesible en el secundario, de potencia 400 kVA y refrigeración natural aceite, de tensión primaria 20 kV y tensión secundaria 420 V en vacío (B2).

- Otras características constructivas:

- Regulación en el primario: + 2,5%, + 5%, + 7,5%, + 10 %
- Tensión de cortocircuito (Ecc): 4%
- Grupo de conexión: Dyn11
- Protección incorporada al transformador: Termómetro

20.6.2.2.3.- Características descriptivas de los Cuadros de BT.

Cuadros BT - B2 Transformador 1: **Interruptor en carga + Fusibles**

El Cuadro de Baja Tensión (CBT), es un conjunto de apartamiento de BT cuya función es recibir el circuito principal de BT procedente del transformador MT/BT y distribuirlo en un número determinado de circuitos individuales.

El cuadro tiene las siguientes características:

- Interruptor manual de corte en carga de 630 A.
- 1 Salida formadas por bases portafusibles.
- Interruptor diferencial bipolar de 25 A, 30 mA.
- Base portafusible de 32 A y cartucho portafusible de 20 A.
- Base enchufe bipolar con toma de tierra de 16 A/ 250 V.
- Bornas(alimentación a alumbrado) y pequeño material.

- Características eléctricas

- Tensión asignada: 440 V
- Nivel de aislamiento
 - Frecuencia industrial (1 min)
 - a tierra y entre fases: 10 kV
 - entre fases: 2,5 kV
 - Impulso tipo rayo:
 - a tierra y entre fases: 20 kV
- Dimensiones: Altura: 1820 mm
 - Anchura: 580 mm
 - Fondo: 300 mm

20.6.2.2.4.- Características del material vario de AT y BT.

El material vario del Centro de Transformación es aquel que, aunque forma parte del conjunto del mismo, no se ha descrito en las características del equipo ni en las características de la aparamenta.

- Interconexiones de MT:

Puentes MT Transformador 1: **Cables MT 12/20 kV**

Cables MT 12/20 kV del tipo DHZ1, unipolares, con conductores de sección y material 1x50 Al.

La terminación al transformador es EUROMOLD de 24 kV del tipo enchufable acodada y modelo K158LR.

En el otro extremo, en la celda, es EUROMOLD de 24 kV del tipo cono difusor y modelo OTK 224.

Puentes entre Celdas: **Cables MT 12/20 kV**

Cables MT 12/20 kV del tipo DHZ1, unipolares, con conductores de sección y material 1x50 Al, y terminaciones EUROMOLD de 24 kV del tipo enchufable recta y modelo K152SR y del tipo cono difusor y modelo OTK 224.

- Interconexiones de BT:

Puentes BT - B2 Transformador 1: **Puentes transformador-cuadro**

Juego de puentes de cables de BT, de sección y material Al (Polietileno Reticulado) sin armadura, y todos los accesorios para la conexión, formados por un grupo de cables en la cantidad 3xfase + 2xneutro.

- Defensa de transformadores:

Defensa de Transformador 1: **Protección física transformador**

Protección metálica para defensa del transformador.

- Equipos de iluminación:

Iluminación Edificio de Transformación: **Equipo de iluminación**

Equipo de alumbrado que permita la suficiente visibilidad para ejecutar las maniobras y revisiones necesarias en los centros.

Equipo autónomo de alumbrado de emergencia y señalización de la salida del local.

20.6.2.3.- Medida de la energía.

El conjunto consta de un contador tarificador electrónico multifunción, un registrador electrónico y una regleta de verificación. Todo ello va en el interior de un armario homologado para contener estos equipos.

20.6.2.4.- Unidad de protección, automatismo y control.

Unidad de Control Integrado: **ekorRCI**

a la supervisiUnidad de control integrado parón y control función de línea, compuesta de un relé electrónico y sensores de intensidad. Totalmente comunicable, dialoga con la unidad remota para las funciones de telecontrol y dispone de capacidad de mando local.

Procesan las medidas de intensidad y tensión, sin necesidad de convertidores auxiliares, eliminando la influencia de fenómenos transitorios, y calculan las magnitudes necesarias para realizar las funciones de detección de sobreintensidad, presencia y ausencia de tensión, paso de falta direccional o no, etc. Al mismo tiempo determinan los valores eficaces de la intensidad que informan del valor instantáneo de dichos parámetros de la instalación. Disponen de display y teclado para visualizar, ajustar y operar de manera local la unidad, así como puertos de

comunicación para poderlo hacer también mediante un ordenador, bien sea de forma local o remota. Los protocolos de comunicación estándar que se implementan en todos los equipos son MODBUS en modo transmisión RTU (binario) y PROCOME, pudiéndose implementar otros protocolos específicos dependiendo de la aplicación.

Características

Funciones de Detección

- Detección de faltas fase - fase (curva TD) desde 5 A a 1200 A
- Detección de faltas fase - tierra (curva NI, EI, MI y TD) desde 0,5 A a 480 A
- Asociado a la presencia de tensión
- Filtrado digital de las intensidades magnetizantes
- Curva de tierra: inversa, muy inversa y extremadamente inversa
- Detección Ultra-sensible de defectos fase-tierra desde 0,5 A

Presencia / Ausencia de Tensión

- Acoplo capacitivo (pasatapas)
- Medición en todas las fases L1, L2, L3
- Tensión de la propia línea (no de BT)

Paso de Falta / Seccionalizador Automático

Intensidades Capacitivas y Magnetizantes

Control del Interruptor

- Estado interruptor-seccionador
- Maniobra interruptor-seccionador
- Estado seccionador de puesta a tierra
- Error de interruptor

Detección Direccional de Neutro

- Otras características:

I_{th}/I_{din} = 20 kA /50 kA

Temperatura = -10 °C a 60 °C

Frecuencia = 50 Hz; 60 Hz \pm 1 %

Comunicaciones: Protocolo MODBUS(RTU)/PROCOME

Ensayos: - De aislamiento según 60255-5

- De compatibilidad electromagnética según CEI 60255-22-X, CEI 61000-4-X y EN 50081-

2/55011

- Climáticos según CEI 60068-2-X

- Mecánicos según CEI 60255-21-X

- De potencia según CEI 60265 y CEI 60056

Este producto cumple con la directiva de la Unión Europea sobre compatibilidad electromagnética 2004/108/CE, y con la normativa internacional IEC 60255. La unidad ekorRCI ha sido diseñada y fabricada para su uso en zonas industriales acorde a las normas de CEM. Esta conformidad es resultado de un ensayo realizado según el artículo 10 de la directiva, y recogido en el protocolo CE-26/08-07-EE-1.

Unidad de Protección: ekorRPT

Unidad digital de protección desarrollada para su aplicación en la función de protección de transformadores. Aporta a la protección de fusibles protección contra sobrecargas y defectos fase-tierra de bajo valor. Es autoalimentado a partir de 5 A a través de transformadores de intensidad toroidales, comunicable y configurable por software con histórico de disparos.

- Características:

Rango de potencias: 50 kVA - 2500 kVA

Funciones de Protección:

Sobreintensidad

Fases (3 x 50/51)

Neutro (50N / 51N)

Neutro Sensible (50Ns / 51Ns)

Disparo exterior: Función de protección (49T)

Detección de faltas a tierra desde 0,5 A

Bloqueo de disparo interruptor: 1200 A y 300 A

Evita fusiones no seguras de fusibles (zona I3)

Posibilidad de pruebas por primario y secundario

Configurable por software (RS-232) y comunicable (RS-485)

Histórico de disparos

Medidas de intensidad: I1, I2, I3 e Io

Opcional con control integrado (alimentación auxiliar)

- Elementos:

Relé electrónico que dispone en su carátula frontal de teclas y display digital para realizar el ajuste y visualizar los parámetros de protección, medida y control. Para la comunicación dispone de un puerto frontal RS232 y en la parte trasera un puerto RS485 (5 kV).

Los sensores de intensidad son transformadores toroidales que tienen una relación de 300 A / 1 A. Para la opción de protección homopolar ultrasensible se coloca un toroidal adicional que abarca las tres fases. En el caso de que el equipo sea autoalimentado (desde 5 A por fase) se debe colocar 1 sensor adicional por fase.

La tarjeta de de alimentación acondiciona la señal de los transformadores de autoalimentación y la convierte en una señal de CC para alimentar el relé de forma segura. Dispone de una entrada de 230 Vca para alimentación auxiliar exterior con un nivel de aislamiento de 10 kV.

El disparador biestable es un actuador electromecánico de bajo consumo integrado en el mecanismo de maniobra del interruptor.

- Otras características:

I_{th}/I_{din} = 20 kA /50 kA
Temperatura = -10 °C a 60 °C
Frecuencia = 50 Hz; 60 Hz ± 1 %
Ensayos: - De aislamiento según 60255-5
- De compatibilidad electromagnética según CEI 60255-22-X, CEI 61000-4-X y EN 50081-

2/55011

- Climáticos según CEI 60068-2-X

- Mecánicos según CEI 60255-21-X

- De potencia según CEI 60265 y CEI 60056

Así mismo este producto cumple con la directiva de la Unión Europea sobre compatibilidad electromagnética 89/336/EEC y con la CEI 60255. Esta conformidad es resultado de un ensayo realizado según el artículo 10 de la directiva, y recogido en el protocolo B131-01-69-EE acorde a las normas genéricas EN 50081 y EN 50082.

20.6.2.5.- Características del líquido dieléctrico.

Características líquido refrigerante tipo K

Rigidez dieléctrica:

- Rigidez dieléctrica a 25 °C, 2 mm separación según ASTM D1816. 56kV

- Rigidez dieléctrica a 25 °C según método ASTM D877 47kV

Densidad a 25°C según método ASTM D1298: 0,92kg/dm³

Punto de combustión según método ASTM D92: 360 °C

Fluido clasificado como fluido de baja flamabilidad que reúne los requerimientos de la Sección 450-23 del código nacional eléctrica (NEC).

Fluido clasificado tipo K en función del punto de combustión según EN 61100.

Este fluido es una mezcla de aceites vegetales comestibles combinado con aditivos. No contiene derivados de petróleo, halógenos, siliconas o cualquier otro tipo de sustancia cuestionable. Es básicamente biodegradable tanto en la tierra como en el agua, y NO tóxico.

Con estas características no es necesaria ninguna instalación de protección contra incendios al ser el punto de combustión superior a 300 °C y el volumen de dieléctrico inferior en todos los casos a 1000 l.

20.6.2.6.- Características asignadas del transformador.

Transformador AT/BT:

Tensiones asignadas del arrollamiento de alta tensión:

- Tensión más elevada para el material U_m (kV): 24kV

- Tensión asignada en servicio continuo Ur (kV):	20kV
Tensión asignada del arrollamiento de baja tensión (V):	420 V B2
Grupo de conexión:	Dyn 11
Tensión soportada a impulsos tipo rayo:	
- Arrollamiento primario (kV cresta):	125kV
- Arrollamiento secundario (kV cresta):	20kV
Tensión soportada a frecuencia industrial durante 1 minuto:	
- Arrollamiento primario (kV):	50kV
- Arrollamiento secundario (kV):	10kV
Tensión de cortocircuito (%):	4%
Pérdidas en vacío (W):	610W
Pérdidas en carga a la temperatura de 75 °C (W):	3850W
Cambiador de tomas:	
- Corriente asignada en servicio continuo (A):	100A
- Regulación:	+2,5% +5% +7,5% +10%

20.6.2.7.- Características asignadas en Baja Tensión.

Pasatapas:

Pasatapas tipo espárrago roscado de latón M20.

Cuadro de BT:

Bloque de protección en Baja Tensión, compuesto de bases tripolares verticales con fusibles desconectables en carga.

Cableado de baja tensión:

Para el centro de transformación objeto de este proyecto el enlace entre la salida en baja tensión del transformador y el cuadro de distribución en baja tensión se realiza internamente. La unión con el pasatapas es por lo tanto solidaria con el cuadro de baja tensión.

20.6.3.-Puesta a tierra.

20.6.3.1.- Tierra de protección.

Se conectarán a tierra los elementos metálicos de la instalación que no estén en tensión normalmente, pero que puedan estarlo a causa de averías o circunstancias externas.

La envolvente dispondrá de una pletina de cobre que constituye el colector de tierras de protección, a la que se conectarán las pantallas de los cables subterráneos y demás elementos.

La línea de tierras contará con una caja de seccionamiento grado IP54 situada en la parte frontal del Centro. A partir de esta caja la línea estará formada por un conductor de cobre desnudo de 50 mm² y picas de acero cobrizadas, cuya disposición y dimensiones están descritas en el apartado de "Cálculo de las instalaciones de puesta a tierra".

La profundidad de la instalación de tierras será como mínimo de 50cm.

20.6.3.2.- Tierra de servicio.

Se conectarán a tierra el neutro del transformador, según se indica en el apartado de "Cálculo de la instalación de puesta a tierra" del capítulo 2 de este proyecto.

La línea de tierras contará con una caja de seccionamiento de grado de protección IP54, situada en el frontal del Centro en el lado de Baja tensión. A partir de esta caja y hasta el sistema de tierras se instalará cable de cobre de 50 mm² aislado de 0,6/1 kV protegido con tubo de PVC con grado de protección 7 como mínimo. El sistema de tierras se unirá mediante cable desnudo de cobre de 50 mm².

La profundidad de la instalación de tierras será como mínimo de 50 cm.

20.6.4.-Instalaciones secundarias.

- Dispositivos de recogida de aceite en fosos colectores:

En este centro de transformación se dispondrá de un sistema de recogida de posibles derrames que impida su salida al exterior al utilizarse un dieléctrico líquido con una temperatura de combustión superior a los 300°C, de acuerdo al MIE-RAT14 y no será necesaria la realización de un pozo apagafuegos.

- El Centro de Transformación cuenta con una caja de servicios auxiliares alimentada en Baja Tensión (230V) que incluye:

- Enchufe bipolar 10 A.
- Interruptor diferencial
- Magnetotérmico
- Amperímetro (opcional)

- Alumbrado

El interruptor se situará al lado de la puerta de acceso, de forma que su accionamiento no represente peligro por su proximidad a la MT.

El interruptor accionará los puntos de luz necesarios para la suficiente y uniforme iluminación de todo el recinto del centro.

- Medidas de seguridad

Para la protección del personal y equipos, se debe garantizar que:

1- No será posible acceder a las zonas normalmente en tensión, si éstas no han sido puestas a tierra. Por ello, el sistema de enclavamientos interno de las celdas debe afectar al mando del aparato principal, del seccionador de puesta a tierra y a las tapas de acceso a los cables.

2- Las celdas de entrada y salida serán con aislamiento integral y corte en gas, y las conexiones entre sus embarrados deberán ser apantalladas, consiguiendo con ello la insensibilidad a los agentes externos, y evitando de esta forma la pérdida del suministro en los Centros de Transformación interconectados con éste, incluso en el eventual caso de inundación del Centro de Transformación.

3- Los bornes de conexión de cables y fusibles serán fácilmente accesibles a los operarios de forma que, en las operaciones de mantenimiento, la posición de trabajo normal no carezca de visibilidad sobre estas zonas.

4- Los mandos de la aparamenta estarán situados frente al operario en el momento de realizar la operación, y el diseño de la aparamenta protegerá al operario de la salida de gases en caso de un eventual arco interno.

5- El diseño de las celdas impedirá la incidencia de los gases de escape, producidos en el caso de un arco interno, sobre los cables de MT y BT. Por ello, esta salida de gases no debe estar enfocada en ningún caso hacia el foso de cables.

20.6.5.-Enclavamientos.

Los interruptores-seccionadores con puesta a tierra permiten ser enclavados mediante candado en cualquiera de las posiciones.

Cálculos Justificativos.

21.- Cálculos justificativos centro de transformación.

21.1.- Intensidad de Alta Tensión.

La intensidad de alta tensión I_p en un sistema trifásico viene determinada por:

$$I_p = \frac{S}{\sqrt{3} \cdot U_p}$$

Siendo:

S = Potencia del transformador [kVA]

U_p = Tensión en el lado de AT [kV]

I_p = Intensidad en el lado de AT [A]

En el caso que nos ocupa tenemos:

S	U_p	I_p
400kVA	20kV	11,5A

La intensidad en el lado de AT del transformador es $I_p = 11,5$ A.

21.2.- Intensidad en Baja Tensión.

La intensidad en el lado de baja tensión I_s en un sistema trifásico viene determinada por:

$$I_s = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot U_s}$$

Siendo:

P = Potencia del transformador [kVA]

U_s = Tensión en el lado de BT [kV]

I_s = Intensidad en el lado de BT [A]

En el caso que nos ocupa tenemos:

P	U_s	I_s
400kVA	0,420kV	549,9A

La intensidad en el lado de BT del transformador es $I_s = 549,9$ A.

21.3.- Cortocircuitos.

21.3.1.-Observaciones.

Para el cálculo de las intensidades que origina un cortocircuito, se tendrá en cuenta la potencia de cortocircuito de la red en Alta Tensión, valor especificado por la compañía eléctrica.

21.3.2.-Cálculo de las intensidades de cortocircuito.

Para el cálculo de las corrientes de cortocircuito en la instalación utilizaremos las siguientes expresiones:

- Intensidad de cortocircuito en el lado de alta tensión:

$$I_{ccp} = \frac{S_{cc}}{\sqrt{3} \cdot U_p}$$

Siendo:

S_{cc} = Potencia de cortocircuito de la red [MVA].

U_p = Tensión en el lado de AT [kV].

I_{ccp} = Intensidad de cortocircuito [kA].

- Intensidad de cortocircuito en el lado de baja tensión:

Para los cortocircuitos secundarios, se va a considerar que la potencia de cortocircuito disponible es la teórica de los transformadores de AT-BT, siendo por ello más conservadores que en las consideraciones reales y vendrá determinada por la expresión:

$$I_{ccs} = \frac{S}{\sqrt{3} \cdot \frac{U_{cc}}{100} \cdot U_s}$$

Siendo:

S = Potencia del transformador [kVA].

U_{cc} = Tensión de cortocircuito del transformador [%].

U_s = Tensión en el lado de BT [kV].

I_{ccs} = Intensidad de cortocircuito [kA].

21.3.3.-Cortocircuito en el lado de Alta Tensión.

Utilizando la expresión definida anteriormente con los siguientes valores tenemos que:

S_{cc}	U_p	I_{ccp}
350MVA	20kV	10,1kA

La intensidad de cortocircuito en el lado de alta tensión es $I_p = 10,1\text{kA}$.

Todos los elementos de Alta Tensión como interruptores, pasatapas, etc., están capacitados para soportar una intensidad de cortocircuito de 16kA, por lo que su empleo en este Centro es correcto.

21.3.4.-Cortocircuito en el lado de Baja Tensión.

Utilizando la expresión definida anteriormente con los siguientes valores tenemos que:

S	U_{cc}	U_s	I_{ccs}
400kVA	4%	420V	13,7kA

La intensidad de cortocircuito en el lado de baja tensión es de 13,7kA.

21.4.- Dimensionado del embarrado.

La configuración de centro integrado hace que el embarrado se encuentre junto con la aparamenta de A.T. bajo una única envolvente metálica sumergido en fluido dieléctrico común. Las conexiones se realizan a través de conductores de cobre aislados y separados.

21.4.1.-Comprobación por densidad de corriente.

La comprobación por densidad de corriente tiene por objeto verificar que el conductor indicado es capaz de conducir la corriente nominal máxima sin superar la densidad máxima posible para el material conductor. Esto, además de mediante cálculos teóricos, puede comprobarse realizando un ensayo de intensidad nominal, que con objeto de disponer de suficiente margen de seguridad, se considerará que es la intensidad del bucle, que en este caso es de 400 A.

El conductor de cobre sumergido en fluido dieléctrico refrigerante tiene una sección de 150mm² con lo que la densidad de corriente es de:

$$D = I / S = 400 / 150 = 2.67 \text{ A / mm}^2$$

El cable de 150 mm² de cobre según el artículo 22 del Reglamento de líneas aéreas de Alta Tensión está capacitado para soportar una densidad de 3,4 A/mm² al aire, condición mucho más desfavorable que sumergido en fluido dieléctrico, por lo que su empleo es correcto.

21.4.2.-Cálculo por solicitud térmica. Sobreintensidad térmica admisible.

La comprobación térmica tiene por objeto comprobar que no se producirá un calentamiento excesivo de la aparamenta por defecto de un cortocircuito. Esta comprobación se puede realizar mediante cálculos teóricos, pero preferentemente se debe realizar un ensayo según la normativa en vigor.

De acuerdo a la normativa IEC 60298 sobre aparamenta de alta tensión para calcular la sección de los conductores requerida para soportar los esfuerzos térmicos originados por las corrientes con una duración del orden de 0,2 a 5 s podemos utilizar la siguiente fórmula:

$$S = \frac{I_{cc}}{\alpha} \sqrt{\frac{t}{\Delta\theta}}$$

Siendo:

S = Sección del conductor [mm²]

I_{cc} = Valor eficaz de la corriente [A]

α = Coeficiente. Toma el valor 13 para el cobre

t = Tiempo de duración del cortocircuito [s]

Δ θ = Incremento de temperatura admitido [K]

El incremento de temperatura admitido que se acostumbra a considerar es de 180 °K ó el valor más conservador de 150° K considerando que el cortocircuito se produce partiendo de la temperatura producida por el paso permanente de la intensidad nominal. Por lo tanto:

$$I_{cc} = S \cdot \alpha \cdot \sqrt{\frac{\Delta\theta}{t}} = 150 \cdot 13 \cdot \sqrt{\frac{150}{1}} = 23883 \text{ A}$$

Valor superior al de la intensidad de cortocircuito que es de 16kA.

21.4.3.-Comprobación por solicitud electrodinámica.

La intensidad dinámica de cortocircuito se valora en aproximadamente 2,5 veces la intensidad eficaz de cortocircuito calculada en el apartado 2.3.2. de este capítulo, por lo que:

$$* I_{cc(din)} = 25,3 \text{ kA}$$

21.5.- Protección contra sobrecargas y cortocircuitos.

Los transformadores están protegidos tanto en AT como en BT. En AT la protección la efectúan las celdas asociadas a esos transformadores, mientras que en BT la protección se incorpora en los cuadros de las líneas de salida.

Transformador

La protección en AT de este transformador se realiza utilizando una celda de interruptor con fusibles, siendo éstos los que efectúan la protección ante eventuales cortocircuitos.

Estos fusibles realizan su función de protección de forma ultrarrápida (de tiempos inferiores a los de los interruptores automáticos), ya que su fusión evita incluso el paso del máximo de las corrientes de cortocircuitos por toda la instalación.

Los fusibles se seleccionan para:

- Permitir el funcionamiento continuado a la intensidad nominal, requerida para esta aplicación.
- No producir disparos durante el arranque en vacío de los transformadores, tiempo en el que la intensidad es muy superior a la nominal y de una duración intermedia.
- No producir disparos cuando se producen corrientes de entre 10 y 20 veces la nominal, siempre que su duración sea inferior a 0,1 s, evitando así que los fenómenos transitorios provoquen interrupciones del suministro.

Sin embargo, los fusibles no constituyen una protección suficiente contra las sobrecargas, que tendrán que ser evitadas incluyendo un relé de protección de transformador, o si no es posible, una protección térmica del transformador.

La intensidad nominal de estos fusibles es de 25 A.

Termómetro

El termómetro verifica que la temperatura del dieléctrico del transformador no supera los valores máximos admisibles.

21.6.- Dimensionado de los puentes de AT.

Los cables que se utilizan en esta instalación, descritos en la memoria, deberán ser capaces de soportar los parámetros de la red.

Transformador

La intensidad nominal demandada por este transformador es igual a 11,5 A que es inferior al valor máximo admisible por el cable.

Este valor es de 150 A para un cable de sección de 50 mm² de Al según el fabricante.

21.7.- Dimensionado de la ventilación del Centro de Transformación.

Se considera de interés la realización de ensayos de homologación de los Centros de Transformación.

El edificio empleado en esta aplicación ha sido homologado según los protocolos obtenidos en laboratorio Labein (Vizcaya - España):

- 97624-1-E, para ventilación de transformador de potencia hasta 1000 kVA
- 960124-CJ-EB-01, para ventilación de transformador de potencia hasta 1600 kVA

21.8.- Cálculo de las instalaciones de puesta a tierra.

21.8.1.-Investigación de las características del suelo.

El Reglamento de Alta Tensión indica que para instalaciones de tercera categoría y de intensidad de cortocircuito a tierra inferior o igual a 16 kA no será imprescindible realizar la citada investigación previa de la resistividad del suelo, bastando el examen visual del terreno y pudiéndose estimar su resistividad, siendo necesario medirla para corrientes superiores.

Según la investigación previa del terreno dónde se instalará este centro de transformación, se determina la resistividad media en 250Ohm.m.

21.8.2.-Determinación de las corrientes máximas de puesta a tierra y del tiempo máximo correspondiente a la eliminación del defecto.

En las instalaciones de MT de tercera categoría, los parámetros que determinan los cálculos de faltas a tierra son las siguientes:

- Tipo de neutro: El neutro de la red puede estar rígidamente unido a tierra, unido a tierra mediante resistencias o impedancias, o bien aislado. Para cada uno de los casos se producirá una limitación de la corriente de defecto, en función de las longitudes de líneas o de los valores de las impedancias en cada caso.
- Tipo de protecciones: En el caso de producirse un defecto, éste se eliminará mediante la apertura de un elemento de corte que actúa por indicación de un dispositivo relé de intensidad, que puede actuar en un tiempo fijo (tiempo fijo), o según una curva de tipo inverso (tiempo dependiente). Adicionalmente pueden existir reenganches posteriores al primer disparo, que sólo influirán en el caso de producirse en un tiempo inferior a los 0,5 segundos.

No obstante, y dada la casuística existente dentro de las redes de cada compañía suministradora, en ocasiones se debe resolver este cálculo considerando la intensidad máxima empírica y un tiempo máximo de ruptura, valores que, deben ser indicados por la compañía eléctrica.

21.8.3.-Diseño preliminar de la instalación de tierra.

Para los cálculos a realizar se emplearán los procedimientos del Anexo 2 del "Método de cálculo y proyecto de instalaciones de puesta a tierra para Centros de Transformación de 3ª categoría", editado por UNESA.

21.8.4.-Cálculo de la resistencia del sistema a tierra.

Para el cálculo de la resistencia del sistema de tierra partimos de los siguientes datos:

Características de la red de alimentación:

- Tensión de servicio: $U_r = 20\text{kV}$

Puesta a tierra del neutro:

- Limitación de la intensidad a tierra $I_{dmax} = 500 \text{ A}$

Nivel de aislamiento de las instalaciones de BT:

- $V_{bt} = 10000 \text{ V}$

Características del terreno:

- Resistividad del terreno $R_o = 150 \text{ Ohm.m}$
- Resistividad del hormigón $R'o = 3000 \text{ Ohm.m}$

La resistencia máxima de la puesta a tierra de protección del edificio, y la intensidad del defecto se calculan a partir de las dos expresiones siguientes:

$$I_d \cdot R_t \leq V_{bt} \quad (2.8.4.a)$$

En dónde:

I_d = Intensidad de falta a tierra [A]

R_t = Resistencia total de puesta a tierra [Ohm]

V_{bt} = Tensión de aislamiento en baja tensión [V]

Siendo la segunda expresión:

$$I_d = I_{dmax} \quad (2.8.4.b)$$

Donde:

I_{dmax} = Limitación de la intensidad de falta a tierra [A].

I_d = Intensidad de falta a tierra [A].

Operando en este caso, el resultado preliminar obtenido es:

$$I_d = 500 \text{ A}$$

Y la resistencia total de puesta a tierra preliminar:

$$R_t = 20 \text{ Ohm}$$

Se selecciona el electrodo tipo de entre los posibles incluidos en las tablas que cumple la condición de tener un K_r más cercano inferior o igual a la calculada en el caso que nos ocupa.

Valor unitario de resistencia de puesta a tierra del electrodo:

$$K_r \leq \frac{R_t}{R_o} \quad (2.8.4.c)$$

Siendo:

R_t = Resistencia total de puesta a tierra [Ohm]

R_o = Resistividad del terreno en [Ohm.m]

K_r = Coeficiente del electrodo [Ohm / Ohm.m]

Para nuestro caso particular, y según los valores antes indicados:

$K_r \leq 0,1333$

La configuración adecuada para este caso tiene las siguientes propiedades:

Código configuración:	70/25/5/42
Geometría tierra protección:	Anillo rectangular
Distancia de la red	7.0 x 2.5 m
Número de picas tierra protección:	6 picas
Profundidad del electrodo horizontal:	0.5 m
Número de picas:	4
Longitud de las picas:	2 m
Coeficiente K_r selección electrodos:	0,084
Coeficiente K_p selección electrodos:	0,0186
Coeficiente K_c selección electrodos:	0,0409

Medidas de seguridad adicionales para evitar tensiones de contacto.

Para que no aparezcan tensiones de contacto exteriores ni interiores, se adaptan las siguientes medidas de seguridad:

- Las puertas y rejillas metálicas que dan al exterior del Edificio/s no tendrán contacto eléctrico con masas conductoras susceptibles de quedar a tensión debido a defectos o averías.
- En el piso del Centro de Transformación se instalará un mallazo cubierto por una capa de hormigón de 10 cm, conectado a la puesta a tierra del mismo.
- En el caso de instalar las picas en hilera, se dispondrán alineadas con el frente del edificio.

El valor real de la resistencia de puesta a tierra del edificio será:

$$R_t' = K_r \cdot R_o \quad (2.8.4.d)$$

Siendo:

K_r = coeficiente del electrodo.

R_o = Resistividad del terreno [Ohm.m]

R_t' = Resistencia total de puesta a tierra [Ohm]

Por lo tanto en el caso del centro de transformación que nos ocupa:

$$R_t' = 12,6 \text{ Ohm}$$

Y la intensidad de defecto real, tal y como indica la fórmula (2.8.4.b):

$$I'_d = 500 \text{ A}$$

21.8.5.-Cálculo de las tensiones de paso en el interior de la instalación.

Adoptando las medidas de seguridad adicionales, no es preciso calcular las tensiones de paso y contacto en el interior en los edificios de maniobra interior, ya que éstas son prácticamente nulas.

La tensión de defecto vendrá dada por

$$V'_d = R'_t \cdot I'_d \quad (2.8.5.a)$$

donde:

R'_t resistencia total de puesta a tierra [Ohm]

I'_d intensidad de defecto [A]

V'_d tensión de defecto [V]

por lo que en el Centro de Transformación:

$$\begin{array}{l} * \\ * \end{array} \quad V'_d = 6300 \text{ V}$$

La tensión de paso en el acceso será igual al valor de la tensión máxima de contacto siempre que se disponga de una malla equipotencial conectada al electrodo de tierra según la fórmula:

$$V'_c = K_c \cdot R_o \cdot I'_d \quad (2.8.5.b)$$

donde:

K_c coeficiente

R_o resistividad del terreno en [Ohm.m]

I'_d intensidad de defecto [A]

V'_c tensión de paso en el acceso [V]

por lo que tendremos en el Centro de Transformación:

$$* \quad V'_c = 3067,5 \text{ V}$$

21.8.6.-Cálculo de las tensiones de paso en el exterior de la instalación.

Adoptando las medidas de seguridad adicionales, no es preciso calcular las tensiones de contacto en el exterior de la instalación, ya que éstas serán prácticamente nulas.

Tensión de paso en el exterior:

$$V'_p = K_p \cdot R_o \cdot I'_d$$

(2.8.6.a)

donde:

K_p	coeficiente
R_o	resistividad del terreno en [Ohm.m]
I'_d	intensidad de defecto [A]
V'_p	tensión de paso en el exterior [V]

por lo que, para este caso:

$$V'_p = 1395 \text{ V en el Centro de Transformación}$$

21.8.7.-Cálculo de las tensiones aplicadas.

Los valores admisibles se calculan para una duración total de la falta igual a:

$$t = 0,7s$$

$$K = 72$$

$$n = 1$$

De acuerdo a la ITC MIE – RAT 13 se puede estimar la tensión de paso máxima admisible en el exterior de las mismas de acuerdo a la siguiente expresión:

$$V_{pext} = \frac{10.K}{t^n} \cdot \left(1 + \frac{6.R_o}{1000} \right) \quad (2.7.7.a)$$

Siendo:

K = Coeficiente K

t = tiempo total de duración de la falta [s]

n = Coeficiente n

R_o = Resistividad del terreno [Ohm.m]

V_{pext} = Tensión admisible de paso en el exterior [V]

Por lo que para este caso:

$$V_{pext} = 1594,29 \text{ V}$$

De la misma manera y de acuerdo a la ITC MIE-RAT 13 podemos estimar la tensión de paso en el acceso al edificio se puede estimar de acuerdo a la expresión:

$$V_{pacc} = \frac{10.K}{t^n} \cdot \left(1 + \frac{(3.R_o + 3.R_{oh})}{1000} \right) \quad (2.7.7.b)$$

Siendo:

K = Coeficiente K

t = tiempo total de duración de la falta [s]

n = Coeficiente n

R_o = Resistividad del terreno [Ohm.m]

R_h = Resistividad del hormigón [Ohm.m]

V_{pacc} = Tensión admisible de paso en el acceso [V]

Aplicando la anterior expresión para nuestro cálculo de Centro de Transformación tenemos que:

$$V_{pacc} = 10748,57 \text{ V}$$

Comprobamos ahora que los valores calculados para el caso de este Centro de Transformación son inferiores a los valores admisibles:

1. Tensión de paso en el exterior del centro:

$$V'_{pext} = 1395 \text{ V}$$

$$V_{pext} = 1954,29 \text{ V}$$

2. Tensión de paso en el acceso al centro:

$$V'_{pacc} = 3067,5 \text{ V}$$

$$V_{pacc} = 10748,57 \text{ V}$$

3. Tensión de defecto:

$$V'd = 6300 \text{ V}$$

$$V_{bt} = 10000 \text{ V}$$

4. Intensidad de defecto:

$$I_a = 50 \text{ A}$$

$$I_d = 500 \text{ A}$$

$$I_{dmax} = 500 \text{ A}$$

21.8.8.-Investigación de las tensiones transferibles al exterior.

Al no existir medios de transferencia de tensiones al exterior no se considera necesario un estudio para su reducción o eliminación.

De acuerdo a lo establecido en el ITC MIE-RAT 13 sobre separaciones de tierras y a la recomendación de UNESA para garantizar que el sistema de tierras de protección no transfiera tensiones al sistema de tierras de servicio, evitando así que afecten a los usuarios, se debe establecer una separación entre los electrodos más próximos de ambos sistemas, siempre que la tensión de defecto sea superior a los 1000 V.

En este caso la tensión de defecto es superior a 1000V, por lo que es necesario mantener una separación entre tierras

La distancia mínima de separación entre los sistemas de tierras viene dada por la expresión:

$$D = \frac{Ro.Id'}{2000.\pi}$$

Siendo:

Ro = Resistividad del terreno [Ohm.m]

Id' = Intensidad de defecto [A]

D = Distancia mínima de separación [m]

Aplicando la anterior expresión para este centro de transformación tenemos:

$$D = 11,94\text{m}$$

Al sistema de tierras de servicio se conectará el neutro del transformador, así como la tierra de los secundarios de los transformadores de tensión e intensidad de la celda de medida.

El sistema de tierras de servicio tiene las siguientes características:

Código configuración UNESA:	8/22
Geometría tierra servicio:	Picas Alineadas
Dimensiones tierra servicio:	Picas Separadas 3 m
Número de picas tierra servicio:	2 picas
Longitud picas tierra servicio:	Picas de 2 m
Profundidad cabeza picas tierra servicio:	0,8 m

Según esta configuración del sistema los parámetros característicos son:

$$Kr = 0,194$$

$$Kc = 0,0253$$

El criterio de cálculo para la selección del sistema de la tierra de servicio es no ocasionar en el electrodo una tensión superior a 24V cuando existe un defecto a tierra en una instalación de BT protegida contra contactos indirectos por un diferencial de 650mA. Para ello la resistencia de puesta a tierra de servicio debe ser inferior a 37 Ohm.

$$Rt \text{ serv} = Kr * Ro = 0,194 * 150 = 29,1 < 37 \text{ Ohm}$$

Con el fin de aislar los sistemas de puesta a tierra de protección y de servicio, la puesta a tierra del neutro se realizará con cable aislado de 0,6 / 1kV. Este cable irá protegido con tubo de PVC de grado de protección 7 como mínimo contra daños mecánicos.

21.8.9.-Conexión y ajuste del diseño inicial.

Según el proceso de justificación del electrodo de puesta a tierra, no se considera necesaria la corrección del sistema proyectado.

No obstante, si el valor medido de las tomas de tierra resultara elevado y pudiera dar lugar a tensiones de paso o contacto excesivas, se corregirán estas mediante la disposición de una alfombra aislante en el suelo del Centro, o cualquier otro medio que asegure la no peligrosidad de estas tensiones.

Pliego de Condiciones.

22.- Pliego de condiciones centro de transformación.

22.1.- Calidad de los materiales.

22.1.1.-Obra civil

Las envolventes empleadas en la ejecución de este proyecto cumplirán las condiciones generales prescritas en el MIE-RAT 14, Instrucción Primera del Reglamento de Seguridad en Centrales Eléctricas, en lo referente a su inaccesibilidad, pasos y accesos, conducciones y almacenamiento de fluidos combustibles y de agua, alcantarillado, canalizaciones, cuadros y pupitres de control, celdas, ventilación, paso de líneas y canalizaciones eléctricas a través de paredes, muros y tabiques. Señalización, sistemas contra incendios, alumbrados, primeros auxilios, pasillos de servicio y zonas de protección y documentación.

Todos los materiales empleados deberán ser de primera calidad.

22.1.1.1.- Cemento.

Será del tipo Pórtland, cuya composición en tanto por ciento, ha de estar comprendida entre los siguientes límites:

CaO.....60 a 68 %

SiO₂.....20 a 26 %

Al₂O₃.....5 a 12 %

Fe₂O₃.....2 a 5 %

Puede contener además magnesia y anhídrido sulfúrico hasta los siguientes límites máximos: 5 % y 2,5 %, respectivamente.

El fraguado no debe comenzar hasta una hora después del amasado.

Sobre el tamiz de 900 mallas por cm²., no dejará un residuo mayor del 1% de su peso y sobre el tamiz de 4900 mallas, el residuo no será superior al 16%.

La resistencia de compresión en probetas de 50cm² de sección de forma cúbica, será de 190Kg/cm² a los siete días, y 280Kg/cm² a los 20 días. La resistencia a la tracción en probetas en forma de ocho, con sección mínima de 5cm² de sección transversal, será de 19Kg/cm² a los 7 días y 28,5Kg/cm² a los 28 días.

22.1.1.2.- Arena.

Podrá ser de río, arroyo o cantera, no debiendo contener impurezas de carbón, escoria, yesos o micas.

Se dará preferencia a la arena cuarzosa o a la de origen calizo, siendo preferibles las arenas de superficie áspera o angulosa.

La determinación de la calidad de la arena se comprobará según el ensayo siguiente:

De la muestra del árido mezclado, se separará con el tamiz de 5mm., 100cm³ de arena; los cuales se verterán en una probeta de vidrio graduado hasta 300cm³. Una vez llena de agua hasta la marca de 150cm³, se agitará fuertemente tapando la boca con la mano; hecho esto se dejará durante una hora. En estas condiciones el volumen aparente de la arena no superará el 8%.

La proporción de las materias orgánicas se determina mezclando 100cm³ de arena con una solución de sosa al 3% hasta completar los 150cm³. Después de 24 horas, el líquido debe quedar sin coloración, o presentar como máximo un color amarillo pálido que se compara al de la solución testigo.

Los ensayos de las arenas se harán sobre mortero de las siguientes dosificaciones (en peso):

- 1 parte de cemento
- 3 partes de arena

Esta probeta conservada en agua durante siete días, deberá resistir a la tracción en la romana de Michaelis un esfuerzo comprendido entre los 12 y 24Kg/cm².

Toda la arena que sin contener materiales orgánicos no resista el esfuerzo de tracción anteriormente indicado, será desechada. El resultado de este ensayo permite conocer si debe aumentarse o disminuirse la dosificación del cemento empleado en la mezcla.

En obras de pequeña importancia, se puede emplear el procedimiento siguiente para dictaminar sobre la calidad de la arena: Se toma un poco y se aprieta con la mano; si es siliciea y limpia, debe crujir. La mano ha de quedar, al tirar la arena, limpia de arcilla o barro.

22.1.1.3.- Tubos de protección.

Los tubos de protección en los cruces de calles serán de material termoplástico presentando en toda su superficie una perfecta impermeabilidad, sin presentar grietas ni roturas, debiendo presentar el sistema de juntas empleado una seguridad contra la entrada de agua en la canalización de extrema garantía, y una resistencia eléctrica específica inferior a uno y medio (1,5) MΩ por cm² y centímetro de longitud en el sentido del radio, después de 48 horas de electrificación entre dos masas de agua y de 20.000Ω por cm² y centímetro de longitud en el sentido de la circunferencia después del mismo periodo de electrificación. La resistencia eléctrica específica en seco será, respectivamente, de 5 y 3MΩ, verificándose la medida entre superficie de mercurio.

Los tubos sometidos a la presión de una prensa deberán sufrir sin romperse y sin acusar permeabilidad a través de sus paredes una presión de 2 atmósferas.

22.1.1.4.- Ladrillos.

El ladrillo macizo común se usará para protecciones de cables y construcción de tabiques en arquetas.

Su resistencia a la compresión debe ser superior a los 50Kg/cm². Sumergidos en agua suficientemente tiempo (más de 15 minutos), absorberán del 12 al 15% del agua en peso por término medio. Nunca bajará esta absorción del 8%. Sus superficies serán lisas, pero ásperas.

22.1.1.5.- Gravas.

Podrán ser de río o mina y deberán estar limpias de materias extrañas como limo o arcilla, no conteniendo más de un 3% en volumen de cuerpos extraños inertes.

Se prohíbe el empleo de cascote y otros materiales blandos como son ciertas calizas y areniscas, así como la piedra de estructura foliácea o esquistosa.

Deberán ser de tamaño comprendido entre 0,5 y 10cm.

22.1.1.6.- Hormigones.

La mezcla de hormigón se efectuará en hormigoneras o a mano, siendo preferible el primer procedimiento, en beneficio de la capacidad o ulterior resistencia, en el segundo caso se hará sobre chapa de hierro de suficientes dimensiones, para evitar que se mezcle con la tierra y se procederá primero a la elaboración del mortero de cemento y arena, añadiéndole a continuación la grava, dando entonces una vuelta a la mezcla, debiendo quedar ésta de color uniforme; si así no ocurre hay que volver a dar otras vueltas hasta conseguir la uniformidad, una vez conseguida ésta, se añadirá a continuación el agua necesaria.

El hormigón obtenido será de consistencia plástica, comprobándose ésta por medio del cono de Abrams.

El cono de Abrams consiste en un molde troncocónico de 30cm de altura y bases de 10 y 20cm de diámetro.

Para la prueba de consistencia se coloca el molde apoyado por su base mayor sobre un tablero llenándolo por su base menor y una vez lleno de hormigón y enrasado se levanta dejando caer con cuidado la masa. Se mide después la altura del montón formado y en función de ella se conoce la consistencia que es como sigue:

CONSISTENCIA..... H en cm.

Seca 30 a 28

Plástica 28 a 20

Blanda 20 a 15

Fluida..... 15 a 10

La consideración más adecuada es la plástica.

En la prueba no se utilizará árido de más de 5cm.

22.1.1.7.- Cal.

La cal ordinaria procederá de la calcinación a setecientos grados, aproximadamente, de calizas libres de arcillas y con una proporción de materia extraña inferior al 10%. El producto estará exento de caliches. No se admitirá la cal que por su exposición a los agentes atmosféricos o largo tiempo de almacenaje se haya apagado espontáneamente.

22.1.1.8.- Aceros.

Las barras que constituyan armaduras para el hormigón serán de acero con las condiciones que se marcan a continuación:

El alargamiento mínimo no será en ningún caso, inferior a 0,8 de la misma.

Las barras no presentarán grietas, soldaduras, ni mermas de sección superior al tres por ciento.

Podrá exigirse el certificado de un Laboratorio Oficial de que se han tomado las precauciones precisas para la eliminación del rechupe.

Generalmente el acero para armadura será del tipo normal llamado dulce en el comercio, de un límite elástico de dos mil cuatrocientos kilogramos por centímetro cuadrado y un alargamiento mínimo de dieciocho por ciento.

22.1.1.9.- Perfiles laminados.

Los perfiles laminados, remaches, piezas de fundición, aparatos de apoyo, etc., se ajustarán a las prescripciones que impone la Instrucción de Estructuras Metálicas por B.O.E. del 17 de marzo de 1.930.

Todos los palastros deben presentar superficies sin prominencias, depreciaciones ni desigualdades, desechándose los que tengan falta y los que a golpe de martillo se observe que el hierro dulce se convierte en agrio.

Tendrán espesor uniforme y las dimensiones y pesos que se fijan con arreglo a los catálogos que sirven de base para el pedido.

Se desecharán también los que se rajen, no hundan al taladrarlos, o se desgarran al doblarlos, flexionarlos o cortarlos.

El Director de la Obra podrá someter estos materiales a todo género de pruebas de laboratorio para comprobar las condiciones de resistencia que, a su juicio, fuesen necesarias para la solidez de la obra.

22.1.1.10.- Fundición.

La fundición será de segunda fusión y de la conocida con el nombre de gris fina y homogénea sin que presente grietas, pajas, gotas frías, vacíos, soldaduras, pelos, escorias, ni alabeos, cuerpos extraños u otros defectos que puedan alterar su resistencia o buen aspecto.

Resistirá sin romperse un esfuerzo de tracción de 12Kg/mm^2 de sección, haciendo la prueba con barretas de doce milímetros de longitud y cuatro centímetros cuadrados de sección.

Todas las piezas tendrán el peso aproximado que se marque en cada caso y un grueso uniforme perfectamente limpio, bien señalados todos sus detalles y ornamentos sin rebordes ni imperfección alguna en su contextura.

22.1.1.11.- Cobre para conductores eléctricos.

El cobre utilizado para la fabricación de cables o realización de conexiones eléctricas de cualquier tipo o clase, cumplirán las especificaciones contenidas en las "Normas para el cobre electrolítico", de la Asociación Electrotécnica Española U.N.E. 21.011. En los conductores estañados puede admitirse un aumento de resistencia no superior al 2%.

El cobre para conductores eléctricos, se adaptará a las calidades definidas en la Norma UNE 37.103 "Cobre y sus aleaciones".

22.1.1.12.- Aluminio y acero para conductores eléctricos.

El material cumplirá las Normas UNE 21.104; 21.015; 21.016 y 21.005, para alambre de acero del alma de los cables.

22.1.1.13.- Latón, bronce y otras aleaciones de cobre.

Las piezas y dispositivos en que se empleen aleaciones de cobre, las proporciones de este material se fijará en cada caso por la Administración, teniendo en cuenta su utilización y condiciones de trabajo. Se comprobará siempre no sólo esta proporción de los elementos que integran la aleación, sino también la esmerada obtención de los mismos.

Las aleaciones serán de constitución uniforme, careciendo de soldaduras y otros defectos. Se examinará la fractura que no presentara heterogeneidad en la colocación.

22.1.1.14.- Conductores para líneas de alta tensión.

Los conductores para las líneas de alta tensión serán de aluminio-acero, de las secciones indicadas, cumpliendo la Norma UNE 21.016 y 21.018, así como la NIDSA. Para su tendido se tendrán en cuenta las tablas dadas en las referidas normas NIDSA.

22.1.1.15.- Conductores aislados por PVC.

Se denominan así los conductores recubiertos a base de mezclas de cloruro de polivinilo. Dichos conductores pueden ser de cobre o aluminio.

Los cables con aislamiento de P.V.C. tendrán una superficie exenta de defectos, grietas y materias extrañas, presentando una coloración uniforme en su capa exterior. El espesor de la capa aislante será uniforme y estará colocada concéntricamente respecto al conductor.

La rigidez dieléctrica y la resistencia kilométrica del aislamiento cumplirán lo establecido en el artículo 9 del Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.

Todos los conductores aislados serán del tipo VV 0,6/1kV y cumplirán la Norma UNE 21.029.

Todos los conductores aislados llevarán en su cubierta externa, impreso de forma indeleble, el nombre del fabricante, la denominación UNE y el año de fabricación.

Se podrán realizar todas las pruebas de garantía que especifican las Normas UNE 21.029, 21.117, 21.085, 21.022, 21.014 y 21.011.

22.1.1.16.- Conductores para líneas de baja tensión formados en haz RZ.

En la línea de BT, se emplearán cables del tipo RV con conductor de aluminio según Normas UNE 21.022 y aislamiento XLPE (polietileno reticulado) con cubierta de PVC (policloruro de vinilo).

Seguirán las Normas de construcción y ensayo UNE 21.123 y la IEC 502.

Se emplearán con material conductor de aluminio recocido, según secciones.

Toda la normativa expuesta en el anterior apartado, es de aplicación en el presente, excepto aquello que diferencie este tipo de conductor.

22.1.1.17.- Picas de tierra.

Todas las picas de tierra necesarias, serán de acero recubierto de cobre para protección contra corrosión. Este recubrimiento tendrá un espesor mínimo de 0,4mm.

La pica tendrá unas dimensiones especificadas en el apartado de cálculos del presente proyecto.

Las picas deberán cumplir con las recomendaciones UNESA 6.501 A y las Normas NIDSA.

22.1.1.18.- Conductores de conexión a tierra.

a) Red de alta tensión

El conductor de conexión del apoyo a la pica de tierra podrá ser de cobre de 50mm² de sección o de otro conductor eléctricamente equivalente a la citada sección de cobre, como mínimo.

Para la correcta conexión, se emplearan grapas de conexión que cumplirán las recomendaciones UNESA 6.502 A y las Normas NIDSA.

b) Centro

Todos los circuitos de tierra, para herrajes y/o neutro del transformador, serán de varilla de cobre electrolítico de 50mm² de sección y conectarán todas las partes metálicas no sometidas a tensión.

El paso de muros para conexión a la pica de tierra se efectuará con cable de cobre desnudo de 50mm² de sección alojado en tubo de PVC rígido de 16mm de diámetro. Esta protección del cable continuará hasta que este se aloje bajo tierra.

22.1.2.-Aparamenta de Alta Tensión.

Toda la aparamenta se encuentra agrupada bajo una única envolvente metálica estanca rellena de un líquido dieléctrico común. Esta envolvente dispone de una válvula de sobrepresión tarada a 0,25bar con el objeto de evitar sobrepresiones peligrosas. Dicha válvula dispone de una pantalla protectora de policarbonato para evitar proyecciones peligrosas hacia el operario.

Las celdas empleadas serán prefabricadas, con envolvente metálica, y que utilicen gas para cumplir dos misiones:

- Aislamiento: El aislamiento integral en gas confiere a la aparamenta sus características de resistencia al medio ambiente, bien sea a la polución del aire, a la humedad, o incluso a la eventual sumersión del centro por efecto de riadas.

Por ello, esta característica es esencial especialmente en las zonas con alta polución, en las zonas con clima agresivo (costas marítimas y zonas húmedas) y en las zonas más expuestas a riadas o entradas de agua en el centro.

- Corte: El corte en gas resulta más seguro que el aire, debido a lo explicado para el aislamiento.

Igualmente, las celdas empleadas habrán de permitir la extensibilidad "in situ" del centro, de forma que sea posible añadir más líneas o cualquier otro tipo de función, sin necesidad de cambiar la aparamenta previamente existente en el centro.

22.1.2.1.- Interruptores seccionadores de puesta a tierra.

Los interruptores-seccionadores de puesta a tierra, trifásicos, emplean como medio de extinción del arco un sistema basado en la presencia de líquido dieléctrico entre contactos. La maniobra de los interruptores se realiza por resorte acumulador de energía de manera que su funcionamiento es independiente de la actuación del operador.

Características:

Interruptores-seccionadores de línea:

Tensión asignada: 24kV

Intensidad asignada: 400A

Intensidad admisible de corta duración (1 seg.): 16kA

Interruptores-seccionadores del transformador (derivación):

Tensión asignada: 24kV

Intensidad asignada: 400A

22.1.2.2.- Pasatapas.

Los pasatapas de Alta Tensión serán de resina epoxy con las siguientes características:

Tensión asignada: hasta 24kV

Intensidad asignada: 630A

Tipo de conexión: Roscada

22.1.3.-Aparamenta de Baja Tensión.

22.1.3.1.- Bornas de Baja Tensión.

Se colocan 4 bornas de porcelana tipo DIN 42530 según norma UNE 20.176.

Características:

Tensión asignada: 1kV

Corriente asignada: 630A

22.1.3.2.- Cuadro de Baja Tensión.

El equipo se suministra con un Cuadro de Protección de Baja tensión compuesto de 2 bases tripolares verticales con fusibles de desconexión en carga unipolar según normas EN 60947-3 y RU 6301 B.

Características generales:

Tensión nominal: 690V

Tensión de aislamiento: 1000V

Intensidad nominal por base: 400A

22.1.4.-Transformador.

El transformador instalado en este Centro de Transformación será trifásico, con neutro accesible en el secundario y demás características según lo indicado en la Memoria en los apartados correspondientes a potencia, tensiones primarias y secundarias, regulación en el primario, grupo de conexión, tensión de cortocircuito y protecciones propias del transformador.

El transformador será del tipo de refrigeración natural en aceite. En su construcción se tendrá presente la Recomendación UNESA 5.201-C y UNE EN 21.428-1, no admitiéndose devanados de aluminio.

La principal características de esta máquina es::

Potencia: 400kVA.

Tensión primaria: 20kV.

Tensión secundaria: 420V

Tensión de cortocircuito: 4%

Regulación de tensión en el primario: +2,5% +5% +7,5% +10%

En cuanto a pruebas y características constructivas, se adaptarán a lo especificado en la Norma UNE 21.428-1.

El transformador, para mejor ventilación, estará situado en la zona de flujo natural de aire, de forma que la entrada de aire esté situada en la parte inferior de las paredes adyacentes al mismo y las salidas de aire en la zona superior de esas paredes.

22.1.5.-Equipos de medida.

Este centro incorpora los dispositivos necesarios para la medida de energía al ser de abonado, por lo que se instalarán en el centro los equipos con características correspondientes al tipo de medida prescrito por la compañía suministradora.

Los equipos empleados corresponderán exactamente con las características indicadas en la Memoria tanto para los equipos montados en la celda de medida (transformadores de tensión e intensidad) como para los montados en la caja de contadores (contadores, regleta de verificación...).

- Puesta en servicio

El personal encargado de realizar las maniobras estará debidamente autorizado y adiestrado.

Las maniobras se realizarán en el siguiente orden: primero se conectará el interruptor/seccionador de entrada, si lo hubiere. A continuación se conectará la apartada de conexión siguiente hasta llegar al transformador, con lo cual tendremos a éste trabajando para hacer las comprobaciones oportunas.

Una vez realizadas las maniobras de AT, procederemos a conectar la red de BT.

- Separación de servicio

Estas maniobras se ejecutarán en sentido inverso a las realizadas en la puesta en servicio y no se darán por finalizadas mientras no esté conectado el seccionador de puesta a tierra.

- Mantenimiento

Para dicho mantenimiento se tomarán las medidas oportunas para garantizar la seguridad del personal.

Este mantenimiento consistirá en la limpieza, engrasado y verificado de los componentes fijos y móviles de todos aquellos elementos que fuese necesario.

Las celdas tipo CGMcosmos de ORMAZABAL, empleadas en la instalación, no necesitan mantenimiento interior, al estar aislada su aparamenta interior en gas, evitando de esta forma el deterioro de los circuitos principales de la instalación.

22.2.- Normas de ejecución de las instalaciones.

Las instalaciones cumplirán con la totalidad de las normativas, especificaciones técnicas, y homologaciones que le pudieran afectar, emanadas por organismos oficiales o bien por la propia compañía suministradora, las cuales se enumeran en el capítulo 1.3 del apartado Memoria.

Las instalaciones se ajustarán a los planos, mediciones y calidades que se expresan, así como a las directrices que la Dirección Facultativa estime oportunas.

22.3.- Pruebas reglamentarias.

Los equipos que componen la instalación eléctrica deberán ser sometidos a las diferentes pruebas y ensayos de tipo o serie que se encuentran en vigor y que aparecen como normas de obligado cumplimiento en el MIE-RAT 02. Los protocolos de estos ensayos se adjuntan en el Anexo II.

Una vez realizada la instalación se procederá a la medición de los valores de resistencia de aislamiento de la instalación y resistencia de puesta a tierra, antes de la puesta en marcha.

22.4.- Condiciones de uso, mantenimiento y seguridad.

Podemos dividir las condiciones de uso, mantenimiento y seguridad en cuatro grupos:

Condiciones Generales, Puesta en Servicio, Separación de Servicio y Mantenimiento del Centro de Transformación:

22.4.1.-Condiciones generales.

El centro de transformación debe quedar totalmente cerrado de manera que el acceso al local a personas ajenas al servicio queda terminantemente prohibido y en caso de ausencia del encargado del mismo deberá quedar cerrado.

La instalación eléctrica debe encontrarse debidamente señalizada y debe disponer de las advertencias e instrucciones necesarias de modo que se impidan los errores de interpretación, maniobras incorrectas y contactos accidentales con los elementos que se encuentran bajo tensión, o cualquier otro tipo de accidente.

Las instrucciones relativas a los socorros que deban prestarse en los accidentes causados por electricidad deberán encontrarse en lugares bien visibles. De la misma manera se señalará en sitio visible del local placas de aviso de "Riesgo eléctrico".

No se podrá almacenar en el interior del centro ningún elemento que no pertenezca a la propia instalación (se entiende por elementos que pertenecen a la instalación guantes, palanca de accionamiento,...).

Dentro del local está prohibido fumar y encender cerillas o cualquier otro tipo de combustible. En caso de incendio no se empleará nunca el agua como medio de extinción.

Las maniobras se efectuarán colocándose convenientemente y utilizando guantes, palanca de accionamiento... que deberán encontrarse en perfecto estado de funcionamiento.

22.4.2.-Puesta en servicio.

Las maniobras de puesta en servicio deberán ser realizadas por personal autorizado de acuerdo con el Real Decreto RD 614/2001.

Para la puesta en servicio del centro de transformación se procederá de manera genérica conectando primero los interruptores-seccionadores de entrada de alta tensión y posteriormente la aparamenta de conexión siguiente hasta llegar al transformador para finalmente conectar la aparamenta de protección de Baja Tensión.

Previamente a la puesta en servicio del centro de transformación se realizará una puesta en servicio en vacío con el fin de asegurar el correcto funcionamiento de las máquinas.

22.4.3.-Separación de servicio.

Las maniobras de separación de servicio deberán ser realizadas por personal autorizado de acuerdo con el Real Decreto RD 614/2001.

Para la separación de servicio del centro de transformación se procederá de forma inversa a las de la puesta en servicio indicada en el punto 1 del apartado 3.4.2. Se desconectará en primer lugar la red de baja tensión para actuar posteriormente sobre los interruptores-seccionadores de alta tensión más próximos al transformador y finalmente sobre los interruptores-seccionadores de alta tensión de entrada.

22.4.4.-Mantenimiento.

Se tomarán las medidas necesarias para garantizar la seguridad del personal de mantenimiento.

El mantenimiento consistirá en la limpieza, mediciones, engrasado y comprobación de las partes fijas y móviles y de los elementos que fuese necesario.

De acuerdo con el artículo 12 del Reglamento sobre Centrales Eléctricas, Subestaciones y Centros de Transformación se presentará antes de la puesta en marcha, un contrato de mantenimiento con una persona física o jurídica homologada para ello.

Además, de acuerdo con el artículo 13 del mencionado Reglamento, se realizarán inspecciones periódicas por un organismo cualificado por la administración como mínimo con una frecuencia de 3 años.

22.5.- Certificados y documentación.

Para la tramitación de este proyecto ante los organismos públicos competentes se aportará la siguiente documentación:

- Autorización administrativa de la obra.
- Proyecto firmado por un técnico competente.
- Certificado de tensión de paso y contacto, emitido por una empresa homologada
- Certificación de finalización de obra.
- Contrato de mantenimiento.
- Conformidad por parte de la compañía suministradora.

22.6.- Libro de órdenes.

Se dispondrá en este centro de un libro de órdenes en el que constarán todas las incidencias surgidas durante el transcurso de su ejecución y explotación incluyendo en este visitas, revisiones.

Presupuesto.

23.- Presupuesto centro de transformación.

23.1.- Presupuesto parcial.

23.1.1.-Obra civil.

1 Edificio de Transformación: *PFU-5/20*

Edificio prefabricado constituido por una envolvente, de estructura monobloque, de hormigón armado, tipo PFU-5/20, de dimensiones generales aproximadas 6080 mm de largo por 2380 mm de fondo por 3045 mm de alto. Incluye el edificio y todos sus elementos exteriores según CEI 622171-202, transporte, montaje y accesorios.

Precio Total: 11.825.00 €

SUBTOTAL: 11.825,00 €

23.1.2.-Equipo de AT.

1 Entrada / Salida 1: *CGMCOSMOS-L*

Módulo metálico de corte y aislamiento íntegro en gas, preparado para una eventual inmersión, fabricado por ORMAZABAL, con las siguientes características:

- Un = 24 kV
- In = 630 A
- Icc = 16 kA / 40 kA
- Dimensiones: 365 mm / 735 mm / 1740 mm
- Mando: motorizado tipo BM

Se incluyen el montaje y conexión.

Precio Total: 6.212,50 €

1 Entrada / Salida 2: *CGMCOSMOS-L*

Módulo metálico de corte y aislamiento íntegro en gas, preparado para una eventual inmersión, fabricado por ORMAZABAL, con las siguientes características:

- * Un = 24 kV
- * In = 630 A
- * Icc = 16 kA / 40 kA
- * Dimensiones: 365 mm / 735 mm / 1740 mm
- * Mando: motorizado tipo BM

Se incluyen el montaje y conexión.

Precio Total: 6.212,50 €

1 Seccionamiento Compañía: *CGMCOSMOS-L*

Módulo metálico de corte y aislamiento íntegro en gas, preparado para una eventual inmersión, fabricado por ORMAZABAL con las siguientes características:

- Un = 24 kV
- In = 630 A

- Icc = 16 kA / 40 kA
- Dimensiones: 365 mm / 735 mm / 1740 mm
- Mando: motorizado tipo BM

Se incluyen el montaje y conexión.

Precio Total: 6.212,50 €

1 Remonte a Protección General: **CGMCOSMOS-RC**

Módulo metálico para protección del remonte de cables al embarrado general, fabricado por ORMAZABAL con las siguientes características:

- Un = 24 kV
- Dimensiones: 365 mm / 735 mm / 1740 mm

Se incluyen el montaje y conexión.

Precio Total: 1.350,00 €

1 Protección General: **CGMCOSMOS-P**

Módulo metálico de corte y aislamiento íntegro en gas, preparado para una eventual inmersión, fabricado por ORMAZABAL con las siguientes características:

- Un = 24 kV
- In = 400 A
- Icc = 16 kA / 40 kA
- Dimensiones: 470 mm / 735 mm / 1740 mm
- Mando (fusibles): manual tipo BR

Se incluyen el montaje y conexión.

Precio Total: 5.750,00 €

1 Medida: **CGMCOSMOS-M**

Módulo metálico, conteniendo en su interior debidamente montados y conexicionados los aparatos y materiales adecuados, fabricado por ORMAZABAL con las siguientes características:

- * Un = 24 kV
- * Dimensiones: 800 mm / 1025 mm / 1740 mm

Se incluyen en la celda tres (3) transformadores de tensión y tres (3) transformadores de intensidad, para la medición de la energía eléctrica consumida, con las características detalladas en la Memoria.

Se incluyen el montaje y conexión.

Precio Total: 6.150,00 €

1 Puentes MT Transformador 1: **Cables MT 12/20 kV**

Cables MT 12/20 kV del tipo DHZ1, unipolares, con conductores de sección y material 1x50 Al empleando 3 de 10 m de longitud, y terminaciones ELASTIMOLD de 24 kV del tipo enchufable acodada y modelo K158LR.

Precio Total: 950,00 €

1 Puentes entre Celdas: **Cables MT 12/20 kV**

Cables MT 12/20 kV del tipo DHV, unipolares, con conductores de sección y material 1x50 Al empleando 3 de 2 m de longitud, y terminaciones ELASTIMOLD de 24 kV del tipo enchufable recta y modelo K152SR y del tipo cono difusor y modelo OTK 224.

Precio Total: 950,00 €

SUBTOTAL: 34.962,50 €

23.1.3.-Transformador.

1 Transformador: **Transformador aceite 24 kV**

Transformador trifásico reductor de tensión, según las normas citadas en la Memoria con neutro accesible en el secundario, de potencia 400 kVA y refrigeración natural aceite, de tensión primaria 20 kV y tensión secundaria 420 V en vacío (B2), grupo de conexión Dyn11, de tensión de cortocircuito de 4% y regulación primaria de + 2,5%, + 5%, + 7,5%, + 10 %.

Se incluye también una protección con Termómetro

Precio Total: 9.450,00 €

SUBTOTAL: 9.450,00 €

23.1.4.-Equipo de Baja Tensión.

1 Cuadros BT - B2 Transformador: **Interruptor en carga + Fusibles**

Cuadro de BT especialmente diseñado para esta aplicación con las siguientes características:

- Interruptor manual de corte en carga de 630 A.
- Salidas formadas por bases portafusibles: 1 Salida
- Tensión nominal: 440 V
- Aislamiento: 10 kV
- Dimensiones:
 - Alto: 1820 mm
 - Ancho: 580 mm
 - Fondo: 300 mm

Precio Total: 2.700,00 €

1 Puentes BT - B2 Transformador 1: **Puentes BT - B2 Transformador 1**

Juego de puentes de cables de BT, de sección y material Al (Polietileno Reticulado) sin armadura, y todos los accesorios para la conexión, formados por un grupo de cables en la cantidad 3xfase + 2xneutro de 2,5 m de longitud.

Precio Total: 1.050,00 €

1 Equipo de Medida de Energía: **Equipo de medida**

Contador tarifador electrónico multifunción, registrador electrónico y regleta de verificación.

Precio Total: 2.831,00 €

SUBTOTAL: 6.581,00 €

23.1.5.-Sistema de puesta a tierra.

1 Tierras Exteriores Protección Transformación: **Anillo rectangular**

Instalación exterior de puesta a tierra de protección en el edificio de transformación, debidamente montada y conexcionada, empleando conductor de cobre desnudo.

El conductor de cobre está unido a picas de acero cobreado de 14 mm de diámetro.

Características:

Geometría: Anillo rectangular.

Profundidad: 0,5 m.

Número de picas: 4.

Longitud de picas: 2 m.

Dimensiones del rectángulo: 7.0 x 2.5 m.

Precio Total: 1.285,00 €

1 Tierras Exteriores Servicio Transformación: **Picas alineadas**

Tierra de servicio o neutro del transformador. Instalación exterior realizada con cobre aislado con el mismo tipo de materiales que las tierras de protección.

Características:

Geometría: Picas alineadas.

Profundidad: 0,8 m.

Número de picas: 2.

Longitud de picas: 2 m.

Distancia de picas: 3 m.

Precio Total: 630,00 €

1 Tierras Interiores Protección Transformación: **Instalación interior tierras**

Instalación de puesta a tierra de protección en el edificio de transformación, con el conductor de cobre desnudo, grapado a la pared, y conectado a los equipos de MT y demás aparamenta de este edificio, así como una caja general de tierra de protección según las normas de la compañía suministradora.

Precio Total: 925,00 €

1 Tierras Interiores Servicio Transformación: **Instalación interior tierras**

Instalación de puesta a tierra de servicio en el edificio de transformación, con el conductor de cobre aislado, grapado a la pared, y conectado al neutro de BT, así como una caja general de tierra de servicio según las normas de la compañía suministradora.

Precio Total: 925,00 €

SUBTOTAL: 3.765,00 €

23.1.6.-Estudio básico de seguridad y salud.

1 Estudio básico de Seguridad y Salud.

Precio Total: 10,65 €

SUBTOTAL: 10,65 €

23.1.7.-Varios.

1 Defensa de Transformador 1: **Protección física transformador**

Protección metálica para defensa del transformador.

Precio Total: 233,00 €

1 Iluminación Edificio de Transformación: **Equipo de iluminación**

Equipo de iluminación compuesto de:

- Equipo de alumbrado que permita la suficiente visibilidad para ejecutar las maniobras y revisiones necesarias en los equipos de MT.
- Equipo autónomo de alumbrado de emergencia y señalización de la salida del local.
- Equipos de operación, maniobra y seguridad en el edificio de transformación.

Precio Total: 600,00 €

1 Maniobra de Transformación: ***Equipo de seguridad y maniobra***

Equipo de operación que permite tanto la realización de maniobras con aislamiento suficiente para proteger al personal durante la operación, tanto de maniobras como de mantenimiento, compuesto por:

- Banquillo aislante.
- Par de guantes de amianto.
- Una palanca de accionamiento.

Precio Total: 325,00 €

SUBTOTAL: 1.158,00 €

23.2.- Presupuesto total.

1. Obra civil	11.825,00 €
2. Equipo de AT	34.962,50 €
3. Transformador	9.450,00 €
4. Equipo de BT	6.581,00 €
5. Sistema de puesta a tierra	3.765,00 €
6. Estudio básico de seguridad y salud	10,65 €
7. Varios	1.158,00 €

TOTAL PRESUPUESTO CENTRO DE TRANSFORMACIÓN 67.752,15 €

El presupuesto asciende a un total de **SESEINTA Y SIETE MIL SETECIENTOS CINCUENTA Y DOS EUROS CON QUINCE CÉNTIMOS.**

Planos.

24.- Planos centro de transformación.

Los planos se adjuntan en la carpeta planos.

Estudio Acústico.

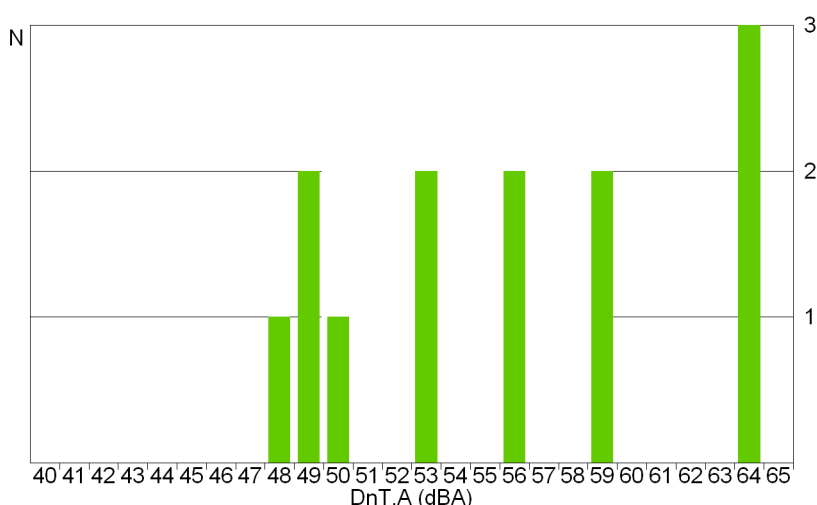
25.- AISLAMIENTO ACÚSTICO

El presente estudio del aislamiento acústico del edificio es el resultado del cálculo de todas las posibles combinaciones de parejas de emisores y receptores acústicos presentes en el edificio, conforme a la normativa vigente (CTE DB HR), obtenido en base a los métodos de cálculo para la estimación de aislamiento acústico a ruido aéreo entre recintos, nivel de ruido de impacto entre recintos y aislamiento a ruido aéreo proveniente del exterior, descritos en las normas UNE EN 12354-1,2,3.

25.1.- Representación estadística de los resultados del aislamiento acústico del edificio

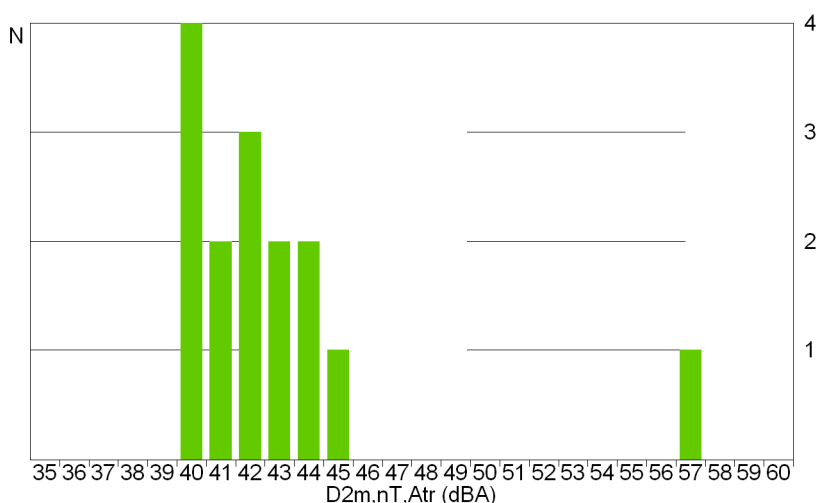
Resumen del aislamiento a ruido aéreo interior mediante elementos de separación horizontales

Se han contabilizado 11 recintos receptores a ruido aéreo (habitables y protegidos) en el edificio, dando lugar a 13 parejas de recintos emisor y receptor separadas por elementos constructivos horizontales. El aislamiento acústico medio a ruido aéreo entre estas parejas es de 55.7 dB, con una desviación estándar de 5.9 dB. Se muestra a continuación la distribución frecuencial de los resultados obtenidos para la diferencia de nivel estandarizada, ponderada A ($D_{nT,A}$):



Resumen del aislamiento a ruido aéreo exterior

Se han contabilizado 15 recintos protegidos del edificio, con superficies expuestas al exterior. El aislamiento acústico medio a ruido aéreo frente al ruido procedente del exterior en estos recintos es de 42.9 dB, con una desviación estándar de 4.2 dB. Se muestra a continuación la distribución frecuencial de los resultados obtenidos para la diferencia de nivel estandarizada, ponderada A ($D_{2m,nT,Atr}$):



25.2.- Resultados de la estimación del aislamiento acústico

Se presentan aquí los resultados más desfavorables de aislamiento acústico calculados en el edificio, clasificados de acuerdo a las distintas combinaciones de recintos emisores y receptores presentes en la normativa vigente.

En concreto, se comprueba aquí el cumplimiento de las exigencias acústicas descritas en el Apartado 2.1 (CTE DB HR), sobre los valores límite de aislamiento acústico a ruido aéreo interior y exterior, y de aislamiento acústico a ruido de impactos, para los recintos habitables y protegidos del edificio.

Los resultados finales mostrados se acompañan de los valores intermedios más significativos, presentando el detalle de los resultados obtenidos en el capítulo de justificación de resultados de este mismo documento, para cada una de las entradas en las tablas de resultados.

Aislamiento a ruido aéreo interior, mediante elementos de separación verticales

Id	Recinto receptor	Recinto emisor	$R_{A,Dd}$ (dBA)	R'_A (dBA)	S_S (m ²)	V (m ³)	$D_{nT,A}$ (dBA) exigido proyecto
	Habitable (Zona común) - De actividad						
1	Escalera (Planta Sótano)	Garage	62.0	52.2	27.72	30.5	45
	Habitable (Zona común) - De instalaciones						
2	Escalera 2 (Planta Sótano)	Centro de Transformación	62.0	55.3	13.57	45.5	45

Notas:

Id: Identificador de la ficha de cálculo detallado para la entrada de resultados en la tabla

$R_{A,Dd}$: Índice ponderado de reducción acústica para la transmisión directa

R'_A : Índice de reducción acústica aparente

S_S : Área compartida del elemento de separación

V : Volumen del local de recepción

$D_{nT,A}$: Diferencia de niveles estandarizada, ponderada A

Aislamiento a ruido aéreo interior, mediante elementos de separación horizontales

Id	Recinto receptor	Recinto emisor	$R_{A,Dd}$ (dBA)	R'_A (dBA)	S_S (m ²)	V (m ³)	$D_{nT,A}$ (dBA) exigido proyecto
	Protegido - De actividad						
3	Sala de espera (Planta baja)	Garage	62.7	56.7	54.91	135.3	55
	Habitable - De actividad						
4	Vestuarios 2 (Planta baja)	Garage	62.7	57.2	74.21	181.2	45
	Habitable - De instalaciones						
5	Vestuarios (Planta baja)	Cuarto de Máquinas	62.7	57.5	31.21	425.4	45
	Habitable (Zona común) - De actividad						
6	Baño 2 (Planta baja)	Garage	62.7	49.6	3.27	7.8	45
	Habitable (Zona común) - De instalaciones						
7	Recibidor (Planta baja)	Centro de Transformación	62.7	60.9	66.48	434.3	45

Notas:

Id: Identificador de la ficha de cálculo detallado para la entrada de resultados en la tabla

$R_{A,Dd}$: Índice ponderado de reducción acústica para la transmisión directa

R'_A : Índice de reducción acústica aparente

S_S : Área compartida del elemento de separación

V : Volumen del local de recepción

$D_{nT,A}$: Diferencia de niveles estandarizada, ponderada A

Nivel de ruido de impactos

Id Recinto receptor	Recinto emisor	$L_{n,w,Dd}$ (dB)	$L_{n,w,Df}$ (dB)	$L'_{n,w}$ (dB)	V (m³)	$L'_{nT,w}$ (dB) exigido proyecto
Habitacle (Zona común) - De actividad						
1	Escalera (Planta Sótano) Garage	---	56.5	30.5	60	57
Habitacle (Zona común) - De instalaciones						
2	Escalera 2 (Planta Sótano) Centro de Transformación	---	55.2	45.5	60	54

Notas:

Id: Identificador de la ficha de cálculo detallado para la entrada de resultados en la tabla

$L_{n,w,Dd}$: Nivel global de presión de ruido de impactos normalizado para la transmisión directa

$L_{n,w,Df}$: Nivel global de presión de ruido de impactos normalizado para la transmisión indirecta

$L'_{n,w}$: Nivel global de presión de ruido de impactos

V: Volumen del local de recepción

$L'_{nT,w}$: Nivel global de presión de ruido de impactos estandarizado

Aislamiento a ruido aéreo exterior

Id Recinto receptor		% huecos	$R_{Atr,Dd}$ (dBA)	R'_{Atr} (dBA)	S_S (m²)	V (m³)	$D_{2m,nT,Atr}$ (dBA) exigido proyecto	
1	Despacho (Oficinas), Planta 1	0.0	49.2	43.7	17.23	23.2	37	40

Notas:

Id: Identificador de la ficha de cálculo detallado para la entrada de resultados en la tabla

% huecos: Porcentaje de área hueca respecto al área total

$R_{Atr,Dd}$: Índice ponderado de reducción acústica para la transmisión directa

R'_{Atr} : Índice de reducción acústica aparente

S_S : Área total en contacto con el exterior

V: Volumen del local de recepción

$D_{2m,nT,Atr}$: Diferencia de niveles estandarizada, ponderada A

25.3.- Justificación de resultados del cálculo del aislamiento acústico

25.3.1.-Aislamiento acústico a ruido aéreo entre recintos

Se presenta a continuación el cálculo detallado de la estimación de aislamiento acústico a ruido aéreo entre parejas de recintos emisor - receptor, para los valores más desfavorables presentados en las tablas resumen del capítulo anterior, según el modelo simplificado para la transmisión estructural descrito en UNE EN 12354-1:2000, que utiliza para la predicción del índice ponderado de reducción acústica aparente global, los índices ponderados de los elementos involucrados, según los procedimientos de ponderación descritos en la norma EN ISO 717-1.

Para la adecuada correspondencia entre la justificación de cálculo y la presentación de resultados del capítulo anterior, se numeran las fichas siguientes conforme a la numeración de las entradas en las tablas resumen de resultados.

1 Diferencia de niveles estandarizada, ponderada A, $D_{nT,A}$

Tipo de recinto receptor:	Escalera (Escaleras)	Habitacle (Zona común)
Situación del recinto receptor:		Planta Sótano
Tipo de recinto emisor:	Garage (Garaje)	De actividad
Área compartida del elemento de separación, S_S :		27.7 m²
Volumen del recinto receptor, V:		30.5 m³

$$D_{nT,A} = R'_A + 10 \log \left(\frac{0.16 \cdot V}{T_0 \cdot S_s} \right) = 48 \text{ dBA} \approx 45 \text{ dBA}$$



$$R'_A = -10 \log \left(10^{-0.1 R_{Dd,A}} + \sum_{f=F+1}^n 10^{-0.1 R_{Ff,A}} + \sum_{f=1}^n 10^{-0.1 R_{Df,A}} + \sum_{F=1}^n 10^{-0.1 R_{Fd,A}} + \frac{A_0}{S_s} \sum_{ai=ei,si} 10^{-0.1 D_{n,ai,A}} \right) = 52.2 \text{ dBA}$$










Datos de entrada para el cálculo:

Elemento separador

Elemento estructural básico	m (kg/m ²)	R _A (dBA)	Revestimiento recinto emisor	DR _{D,A} (dBA)	Revestimiento recinto receptor	DR _{d,A} (dBA)	S _i (m ²)
Tabique de una hoja, con trasdosado en una cara	302	54.0	Trasdosado directo "PLACO" de placas de yeso laminado Placomur con aislamiento incorporado	8		0	12.91
Tabique de una hoja, con trasdosado en una cara	302	54.0	Trasdosado directo "PLACO" de placas de yeso laminado Placomur con aislamiento incorporado	8		0	5.97
Tabique de una hoja, con trasdosado en una cara	302	54.0	Trasdosado directo "PLACO" de placas de yeso laminado Placomur con aislamiento incorporado	8		0	8.84

Elementos de flanco

	Elemento estructural básico	m (kg/m ²)	R _A (dBA)	Revestimiento	DR _A (dBA)	L _f (m)	S _i (m ²)	Uniones
F1	Muro de sótano con impermeabilización exterior	904	69.4		0			
f1	Muro de sótano con impermeabilización exterior	904	69.4		0	3.0	12.9	
F2	Sin flanco emisor							
f2	Tabique de una hoja, con trasdosado en una cara	331	54.0		0	3.0	12.9	
F3	Solera	315	52.7	Base de árido.HORMIGON	0			
f3	Solera	315	52.7	Base de árido.HORMIGON	0	5.1	12.9	
F4	Forjado unidireccional	427	56.7	Revestimiento continuo	0			
f4	Forjado unidireccional	408	56.0	Techo suspendido registrable	0	1.4	12.9	
F5	Tabique de una hoja, para revestir	177	42.6		0			
f5	Forjado unidireccional	408	56.0	Techo suspendido registrable	0	0.1	12.9	
F6	Forjado unidireccional	427	56.7	Revestimiento continuo	0			
f6	Forjado unidireccional	408	56.0	Techo suspendido registrable	0	1.4	12.9	
F7	Tabique de una hoja, para revestir	177	42.6		0			
f7	Forjado unidireccional	408	56.0	Techo suspendido registrable	0	1.7	12.9	
F8	Sin flanco emisor							
f8	Tabique de una hoja, con trasdosado en una cara	331	54.0		0	3.0	6.0	

F9	Sin flanco emisor								
f9	Tabique de una hoja, con trasdosado en una cara	331	54.0			0	3.0	6.0	
F10	Solera	315	52.7	Base de árido.HORMIGON		0			
f10	Solera	315	52.7	Base de árido.HORMIGON		0	2.3	6.0	
F11	Forjado unidireccional	408	56.7	Revestimiento continuo		0			
f11	Forjado unidireccional	408	56.0	Techo suspendido registrable		0	1.0	6.0	
F12	Forjado unidireccional	427	56.7	Revestimiento continuo		0			
f12	Forjado unidireccional	408	56.0	Techo suspendido registrable		0	1.1	6.0	
F13	Sin flanco emisor								
f13	Tabique de una hoja, con trasdosado en una cara	331	54.0			0	3.0	8.8	
F14	Tabique de una hoja, para revestir	169	40.5			0			
f14	Tabique de una hoja, para revestir	169	40.5			0	3.0	8.8	
F15	Solera	315	52.7	Base de árido.HORMIGON		0			
f15	Solera	315	52.7	Base de árido.HORMIGON		0	3.3	8.8	
F16	Forjado unidireccional	427	56.7	Revestimiento continuo		0			
f16	Forjado unidireccional	408	56.0	Techo suspendido registrable		0	3.3	8.8	

Cálculo de aislamiento acústico a ruido aéreo entre recintos interiores:

Contribución directa, $R_{Dd,A}$:

Elemento separador	$R_{D,A}$ (dBA)	$DR_{D,A}$ (dBA)	$DR_{d,A}$ (dBA)	S_S (m ²)	S_i (m ²)	$R_{Dd,A}$ (dBA)	t_{Dd}
Tabique de una hoja, con trasdosado en una cara	54.0	8	0	27.7	12.9	65.3	2.94428e-007
Tabique de una hoja, con trasdosado en una cara	54.0	8	0	27.7	6.0	68.7	1.36029e-007
Tabique de una hoja, con trasdosado en una cara	54.0	8	0	27.7	8.8	67.0	2.0159e-007
						62.0	6.32046e-007

Contribución de Flanco a flanco, $R_{Ff,A}$:

Flanco	$R_{F,A}$ (dBA)	$R_{f,A}$ (dBA)	$DR_{Ff,A}$ (dBA)	K_{Ff} (dB)	L_f (m)	S_i (m ²)	$R_{Ff,A}$ (dBA)	$S_i/S_S \cdot t_{Ff}$
1	69.4	69.4	0	0.3	3.0	12.9	76.1	1.14348e-008
3	52.7	52.7	0	5.5	5.1	12.9	62.3	2.74302e-007
4	56.7	56.0	0	6.3	1.4	12.9	72.3	2.74302e-008
5	42.6	56.0	0	6.4	0.1	12.9	76.8	9.73262e-009
6	56.7	56.0	0	3.7	1.4	12.9	69.7	4.99148e-008
7	42.6	56.0	0	6.4	1.7	12.9	64.4	1.69134e-007
10	52.7	52.7	0	5.5	2.3	6.0	62.3	1.26731e-007
11	56.7	56.0	0	6.6	1.0	6.0	70.6	1.87449e-008
12	56.7	56.0	0	3.7	1.1	6.0	67.3	4.00758e-008
14	40.5	40.5	0	5.7	3.0	8.8	50.9	2.5925e-006
15	52.7	52.7	0	5.5	3.3	8.8	62.4	1.83535e-007
16	56.7	56.0	0	6.3	3.3	8.8	66.9	6.51208e-008
							54.5	3.56866e-006

Contribución de Flanco a directo, $R_{Fd,A}$:

Flanco	$R_{F,A}$ (dBA)	$R_{d,A}$ (dBA)	$DR_{Fd,A}$ (dBA)	K_{Fd} (dB)	L_f (m)	S_i (m ²)	$R_{Fd,A}$ (dBA)	$S_i/S_s \cdot t_{Fd}$
1	69.4	54.0	0	7.0	3.0	12.9	75.1	1.43956e-008
3	52.7	54.0	0	5.7	5.1	12.9	63.1	2.28155e-007
4	56.7	54.0	0	8.8	1.4	12.9	73.7	1.98715e-008
5	42.6	54.0	0	11.6	0.1	12.9	81.0	3.70024e-009
6	56.7	54.0	0	5.8	1.4	12.9	70.7	3.96488e-008
7	42.6	54.0	0	11.6	1.7	12.9	68.6	6.43028e-008
10	52.7	54.0	0	5.7	2.3	6.0	63.1	1.0541e-007
11	56.7	54.0	0	8.8	1.0	6.0	71.7	1.45506e-008
12	56.7	54.0	0	5.8	1.1	6.0	68.3	3.18333e-008
14	40.5	54.0	0	6.1	3.0	8.8	58.1	4.93992e-007
15	52.7	54.0	0	5.7	3.3	8.8	63.3	1.49183e-007
16	56.7	54.0	0	8.8	3.3	8.8	68.4	4.6102e-008
							59.2	1.21114e-006

Contribución de Directo a flanco, $R_{Df,A}$:

Flanco	$R_{D,A}$ (dBA)	$R_{f,A}$ (dBA)	$DR_{Df,A}$ (dBA)	K_{Df} (dB)	L_f (m)	S_i (m ²)	$R_{Df,A}$ (dBA)	$S_i/S_s \cdot t_{Df}$
1	54.0	69.4	8	7.0	3.0	12.9	83.1	2.28155e-009
2	54.0	54.0	8	-2.0	3.0	12.9	66.4	1.06716e-007
3	54.0	52.7	8	5.7	5.1	12.9	71.1	3.61601e-008
4	54.0	56.0	8	8.8	1.4	12.9	81.4	3.37466e-009
5	54.0	56.0	8	5.8	0.1	12.9	89.9	4.76683e-010
6	54.0	56.0	8	5.8	1.4	12.9	78.4	6.73333e-009
7	54.0	56.0	8	5.8	1.7	12.9	77.5	8.2838e-009
8	54.0	54.0	8	-1.6*	3.0	6.0	63.5	9.61352e-008
9	54.0	54.0	8	-1.1*	3.0	6.0	64.0	8.56806e-008
10	54.0	52.7	8	5.7	2.3	6.0	71.1	1.67064e-008
11	54.0	56.0	8	8.8	1.0	6.0	79.4	2.47105e-009
12	54.0	56.0	8	5.8	1.1	6.0	76.0	5.40608e-009
13	54.0	54.0	8	-1.6*	3.0	8.8	65.2	9.63207e-008
14	54.0	40.5	8	2.5	3.0	8.8	62.5	1.79357e-007
15	54.0	52.7	8	5.7	3.3	8.8	71.3	2.36439e-008
16	54.0	56.0	8	8.8	3.3	8.8	76.0	8.0116e-009
							61.7	6.77759e-007

(*) Valor mínimo para el índice de reducción vibracional, obtenido según relaciones de longitud y superficie en la unión entre elementos constructivos, conforme a la ecuación 23 de UNE EN 12354-1.

Índice global de reducción acústica aparente, ponderado A, R'_A :

R'_A (dBA)	t
$R_{Dd,A}$	62.0
	6.32046e-007

$R_{Ff,A}$	54.5	3.56866e-006
$R_{Fd,A}$	59.2	1.21114e-006
$R_{Df,A}$	61.7	6.77759e-007
	52.2	6.08961e-006

Diferencia de niveles estandarizada, ponderada A, $D_{nT,A}$:

R'_A	V	T_0	S_S	$D_{nT,A}$
(dBA)	(m ³)	(s)	(m ²)	(dBA)
52.2	30.5	0.5	27.7	48

2 Diferencia de niveles estandarizada, ponderada A, $D_{nT,A}$

Tipo de recinto receptor:	Escalera 2 (Escaleras)	Habitable (Zona común)
Situación del recinto receptor:		Planta Sótano
Tipo de recinto emisor:	Centro de Transformación (Centro de transformación)	De instalaciones
Área compartida del elemento de separación, S_s :		13.6 m ²
Volumen del recinto receptor, V:		45.5 m ³

$$D_{nT,A} = R'_A + 10 \log \left(\frac{0.16 \cdot V}{T_0 \cdot S_s} \right) = 56 \text{ dBA} \approx 45 \text{ dBA}$$







$$R'_A = -10 \log \left(10^{-0.1 R_{Dd,A}} + \sum_{f=F=1}^n 10^{-0.1 R_{Ff,A}} + \sum_{f=1}^n 10^{-0.1 R_{Df,A}} + \sum_{F=1}^n 10^{-0.1 R_{Fd,A}} + \frac{A_0}{S_s} \sum_{ai=ei,si} 10^{-0.1 D_{n,ai,A}} \right) = 55.3 \text{ dBA}$$

Datos de entrada para el cálculo:

Elemento separador

Elemento estructural básico	m (kg/m ²)	R_A (dBA)	Revestimiento recinto emisor (dBA)	$DR_{D,A}$	Revestimiento recinto receptor	$DR_{d,A}$ (dBA)	S_i (m ²)
Tabique de una hoja, con trasdosado en una cara	331	54.0		0	Trasdosado directo "PLACO" de placas de yeso laminado Placomur con aislamiento incorporado	8	13.57

Elementos de flanco

	Elemento estructural básico	m (kg/m ²)	R_A (dBA)	Revestimiento	DR_A (dBA)	L_f (m)	S_i (m ²)	Uniones
F1	Muro de sótano con impermeabilización exterior	904	69.4		0			
f1	Muro de sótano con impermeabilización exterior	904	69.4		0	2.8	13.6	
F2	Tabique de una hoja, para revestir	169	40.5		0			
f2	Tabique de una hoja, con trasdosado en una cara	331	54.0		0	2.8	13.6	
F3	Solera	315	52.7	Base de árido.HORMIGON	0			
f3	Solera	269	49.0	Suelo flotante con lana mineral, de 100 mm de espesor.HORMIGON	9	5.7	13.6	
F4	Forjado unidireccional	427	56.7	Revestimiento continuo	0			
f4	Forjado unidireccional	408	56.0	Techo suspendido registrable	0	5.7	13.6	

Cálculo de aislamiento acústico a ruido aéreo entre recintos interiores:

Contribución directa, $R_{Dd,A}$:

Elemento separador	$R_{D,A}$ (dBA)	$DR_{D,A}$ (dBA)	$DR_{d,A}$ (dBA)	S_s (m ²)	$R_{Dd,A}$ (dBA)	t_{Dd}
Tabique de una hoja, con trasdosado en una cara	54.0	0	8	13.6	62.0	6.32046e-007
					62.0	6.32046e-007

Contribución de Flanco a flanco, $R_{Ff,A}$:

Flanco	$R_{F,A}$ (dBA)	$R_{f,A}$ (dBA)	$DR_{Ff,A}$ (dBA)	K_{Ff} (dB)	L_f (m)	S_i (m ²)	$R_{Ff,A}$ (dBA)	$S_i/S_S \cdot t_{Ff}$
1	69.4	69.4	0	0.6	2.8	13.6	76.9	2.04174e-008
2	40.5	54.0	0	6.2	2.8	13.6	60.3	9.33254e-007
3	52.7	49.0	9	6.0	5.7	13.6	69.6	1.09648e-007
4	56.7	56.0	0	4.2	5.7	13.6	64.3	3.71535e-007
							58.4	1.43485e-006

Contribución de Flanco a directo, $R_{Fd,A}$:

Flanco	$R_{F,A}$ (dBA)	$R_{d,A}$ (dBA)	$DR_{Fd,A}$ (dBA)	K_{Fd} (dB)	L_f (m)	S_i (m ²)	$R_{Fd,A}$ (dBA)	$S_i/S_S \cdot t_{Fd}$
1	69.4	54.0	8	6.8	2.8	13.6	83.4	4.57088e-009
2	40.5	54.0	8	10.3	2.8	13.6	72.4	5.7544e-008
3	52.7	54.0	8	5.7	5.7	13.6	70.8	8.31764e-008
4	56.7	54.0	8	5.8	5.7	13.6	72.9	5.12861e-008
							67.1	1.96577e-007

Contribución de Directo a flanco, $R_{Df,A}$:

Flanco	$R_{D,A}$ (dBA)	$R_{f,A}$ (dBA)	$DR_{Df,A}$ (dBA)	K_{Df} (dB)	L_f (m)	S_i (m ²)	$R_{Df,A}$ (dBA)	$S_i/S_S \cdot t_{Df}$
1	54.0	69.4	0	6.8	2.8	13.6	75.4	2.88403e-008
2	54.0	54.0	0	5.7	2.8	13.6	66.6	2.18776e-007
3	54.0	49.0	9	5.7	5.7	13.6	70.0	1e-007
4	54.0	56.0	0	5.7	5.7	13.6	64.5	3.54813e-007
							61.5	7.0243e-007

Índice global de reducción acústica aparente, ponderado A, R'_A :

	R'_A (dBA)	t
$R_{Dd,A}$	62.0	6.32046e-007
$R_{Ff,A}$	58.4	1.43485e-006
$R_{Fd,A}$	67.1	1.96577e-007
$R_{Df,A}$	61.5	7.0243e-007
	55.3	2.96591e-006

Diferencia de niveles estandarizada, ponderada A, $D_{nT,A}$:

R'_A (dBA)	V (m ³)	T_0 (s)	S_S (m ²)	$D_{nT,A}$ (dBA)
55.3	45.5	0.5	13.6	56

3 Diferencia de niveles estandarizada, ponderada A, $D_{nT,A}$

Tipo de recinto receptor:	Sala de espera (Sala de reuniones)	Protegido
Situación del recinto receptor:		Planta baja
Tipo de recinto emisor:	Garage (Garaje)	De actividad
Área compartida del elemento de separación, S_s :		54.9 m ²
Volumen del recinto receptor, V:		135.3 m ³

$$D_{nT,A} = R'_A + 10 \log \left(\frac{0.16 \cdot V}{T_0 \cdot S_s} \right) = 56 \text{ dBA} \approx 55 \text{ dBA}$$



$$R'_A = -10 \log \left(10^{-0.1 R_{Dd,A}} + \sum_{f=F=1}^n 10^{-0.1 R_{Ff,A}} + \sum_{f=1}^n 10^{-0.1 R_{Df,A}} + \sum_{F=1}^n 10^{-0.1 R_{Fd,A}} + \frac{A_0}{S_s} \sum_{ai=ei,si} 10^{-0.1 D_{n,ai,A}} \right) = 56.7 \text{ dBA}$$



Datos de entrada para el cálculo:

Elemento separador

Elemento estructural básico	m (kg/m ²)	R_A (dBA)	Revestimiento recinto emisor	$DR_{D,A}$ (dBA)	Revestimiento recinto receptor	$DR_{d,A}$ (dBA)	S_i (m ²)
Forjado unidireccional	427	56.7	Revestimiento continuo	0	Suelo flotante con lana mineral, de 100 mm de espesor. Solado de baldosas cerámicas colocadas con adhesivo	6	54.91

Elementos de flanco

	Elemento estructural básico	m (kg/m ²)	R_A (dBA)	Revestimiento	DR_A (dBA)	L_f (m)	S_i (m ²)	Uniones
F1	Tabique de una hoja, con trasdosado en una cara	331	54.0	Trasdosado directo "PLACO" de placas de yeso laminado Placomur con aislamiento incorporado	8	1.5	54.9	
f1	Tabique de una hoja, para revestir	206	44.0		0			
F2	Forjado unidireccional	427	56.7	Revestimiento continuo	0	1.8	54.9	
f2	Tabique de una hoja, para revestir	206	44.0		0			
F3	Tabique de una hoja, con trasdosado en una cara	331	54.0	Trasdosado directo "PLACO" de placas de yeso laminado Placomur con aislamiento incorporado	8	0.3	54.9	
f3	Tabique de una hoja, para revestir	206	44.0		0			
F4	Tabique de una hoja, con trasdosado en una cara	331	54.0	Trasdosado directo "PLACO" de placas de yeso laminado Placomur con aislamiento incorporado	8	1.5	54.9	
f4	Tabique de una hoja, para revestir	206	44.0		0			
F5	Forjado unidireccional	427	56.7	Revestimiento continuo	0	3.8	54.9	
f5	Tabique de una hoja, para revestir	206	44.0		0			
F6	Sin flanco emisor					0.2	54.9	

f6	Tabique de una hoja, para revestir	206	44.0		0		
F7	Forjado unidireccional	427	56.7	Revestimiento continuo	0		
f7	Tabique de una hoja, para revestir	206	44.0		0	5.6 54.9	
F8	Sin flanco emisor						
f8	Tabique de una hoja, para revestir	177	44.0		0	5.6 54.9	

Cálculo de aislamiento acústico a ruido aéreo entre recintos interiores:

Contribución directa, $R_{Dd,A}$:

Elemento separador	$R_{D,A}$ (dBA)	$DR_{D,A}$ (dBA)	$DR_{d,A}$ (dBA)	S_S (m ²)	$R_{Dd,A}$ (dBA)	t_{Dd}
Forjado unidireccional	56.7	0	6	54.9	62.7	5.334e-007
					62.7	5.334e-007

Contribución de Flanco a flanco, $R_{Ff,A}$:

Flanco	$R_{F,A}$ (dBA)	$R_{f,A}$ (dBA)	$DR_{Ff,A}$ (dBA)	K_{Ff} (dB)	L_f (m)	S_i (m ²)	$R_{Ff,A}$ (dBA)	$S_i/S_S \cdot t_{Ff}$
1	54.0	44.0	8	10.7	1.5	54.9	83.2	4.7863e-009
2	56.7	44.0	0	6.3	1.8	54.9	71.5	7.07946e-008
3	54.0	44.0	8	10.7	0.3	54.9	90.4	9.12011e-010
4	54.0	44.0	8	10.7	1.5	54.9	83.3	4.67735e-009
5	56.7	44.0	0	6.3	3.8	54.9	68.2	1.51356e-007
7	56.7	44.0	0	6.3	5.6	54.9	66.5	2.23872e-007
							63.4	4.56398e-007

Contribución de Flanco a directo, $R_{Fd,A}$:

Flanco	$R_{F,A}$ (dBA)	$R_{d,A}$ (dBA)	$DR_{Fd,A}$ (dBA)	K_{Fd} (dB)	L_f (m)	S_i (m ²)	$R_{Fd,A}$ (dBA)	$S_i/S_S \cdot t_{Fd}$
1	54.0	56.7	11	8.8	1.5	54.9	90.7	8.51138e-010
2	56.7	56.7	6	1.8	1.8	54.9	79.4	1.14815e-008
3	54.0	56.7	11	8.8	0.3	54.9	97.9	1.62181e-010
4	54.0	56.7	11	8.8	1.5	54.9	90.8	8.31764e-010
5	56.7	56.7	6	1.8	3.8	54.9	76.1	2.45471e-008
7	56.7	56.7	6	1.8	5.6	54.9	74.4	3.63078e-008
							71.3	7.41815e-008

Contribución de Directo a flanco, $R_{Df,A}$:

Flanco	$R_{D,A}$ (dBA)	$R_{f,A}$ (dBA)	$DR_{Df,A}$ (dBA)	K_{Df} (dB)	L_f (m)	S_i (m ²)	$R_{Df,A}$ (dBA)	$S_i/S_S \cdot t_{Df}$
1	56.7	44.0	0	9.3	1.5	54.9	75.2	3.01995e-008
2	56.7	44.0	0	6.3	1.8	54.9	71.5	7.07946e-008
3	56.7	44.0	0	9.3	0.3	54.9	82.4	5.7544e-009
4	56.7	44.0	0	9.3	1.5	54.9	75.2	3.01995e-008

5	56.7	44.0	0	6.3	3.8	54.9	68.2	1.51356e-007
6	56.7	44.0	0	1.8	0.2	54.9	75.7	2.69153e-008
7	56.7	44.0	0	6.3	5.6	54.9	66.5	2.23872e-007
8	56.7	44.0	0	2.7	5.6	54.9	62.9	5.12861e-007
	59.8							1.05195e-006

Índice global de reducción acústica aparente, ponderado A, R'_A :

	R'_A (dBA)	t
$R_{Dd,A}$	62.7	5.334e-007
$R_{Ff,A}$	63.4	4.56398e-007
$R_{Fd,A}$	71.3	7.41815e-008
$R_{Df,A}$	59.8	1.05195e-006
	56.7	2.11593e-006

Diferencia de niveles estandarizada, ponderada A, $D_{nT,A}$:

R'_A (dBA)	V (m³)	T_0 (s)	S_S (m²)	$D_{nT,A}$ (dBA)
56.7	135.3	0.5	54.9	56

4 Diferencia de niveles estandarizada, ponderada A, $D_{nT,A}$

Tipo de recinto receptor:	Vestuarios 2 (Vestuario)	Habitable
Situación del recinto receptor:		Planta baja
Tipo de recinto emisor:	Garage (Garaje)	De actividad
Área compartida del elemento de separación, S_s :		74.2 m ²
Volumen del recinto receptor, V:		181.2 m ³

$$D_{nT,A} = R'_A + 10 \log \left(\frac{0.16 \cdot V}{T_0 \cdot S_s} \right) = 56 \text{ dBA} \approx 45 \text{ dBA}$$



$$R'_A = -10 \log \left(10^{-0.1 R_{Dd,A}} + \sum_{f=F=1}^n 10^{-0.1 R_{Ff,A}} + \sum_{f=1}^n 10^{-0.1 R_{Df,A}} + \sum_{F=1}^n 10^{-0.1 R_{Fd,A}} + \frac{A_0}{S_s} \sum_{ai=ei,si} 10^{-0.1 D_{n,ai,A}} \right) = 57.2 \text{ dBA}$$








Datos de entrada para el cálculo:

Elemento separador

Elemento estructural básico	m (kg/m ²)	R_A (dBA)	Revestimiento recinto emisor	$DR_{D,A}$ (dBA)	Revestimiento recinto receptor	$DR_{d,A}$ (dBA)	S_i (m ²)
Forjado unidireccional	427	56.7	Revestimiento continuo	0	Suelo flotante con lana mineral, de 100 mm de espesor. Solado de baldosas cerámicas colocadas con adhesivo	6	74.21

Elementos de flanco

	Elemento estructural básico	m (kg/m ²)	R_A (dBA)	Revestimiento	DR_A (dBA)	L_f (m)	S_i (m ²)	Uniones
F1	Forjado unidireccional	408	56.7	Revestimiento continuo	0			
f1	Tabique de una hoja, con trasdosado en una cara	331	54.0		0	0.9	74.2	
F2	Forjado unidireccional	408	56.7	Revestimiento continuo	0			
f2	Tabique de una hoja, con trasdosado en una cara	331	54.0		0	1.0	74.2	
F3	Forjado unidireccional	408	56.7	Revestimiento continuo	0			
f3	Tabique de una hoja, para revestir	177	42.6		0	1.4	74.2	
F4	Forjado unidireccional	427	56.7	Revestimiento continuo	0			
f4	Tabique de una hoja, con trasdosado en una cara	302	54.0	Trasdosado directo "PLACO" de placas de yeso laminado Placomur con aislamiento incorporado	8	2.9	74.2	
F5	Forjado unidireccional	427	56.7	Revestimiento continuo	0			
f5	Tabique de una hoja, con trasdosado en una cara	302	54.0	Trasdosado directo "PLACO" de placas de yeso laminado Placomur con aislamiento incorporado	8	4.2	74.2	
F6	Forjado unidireccional	427	56.7	Revestimiento continuo	0			
f6	Tabique de una hoja, para revestir	206	44.0		0	10.0	74.2	
F7	Forjado unidireccional	408	56.7	Revestimiento continuo	0			
f7	Tabique de una hoja, con trasdosado en una cara	331	54.0		0	0.4	74.2	

F8	Forjado unidireccional	408	56.7	Revestimiento continuo	0			
f8	Tabique de una hoja, con trasdosado en una cara	331	54.0		0	0.4	74.2	
F9	Sin flanco emisor							
f9	Fachada hormigon entrada	619	63.4		0	0.6	74.2	
F10	Forjado unidireccional	427	56.7	Revestimiento continuo	0			
f10	Tabique de una hoja, para revestir	169	40.5		0	1.7	74.2	
F11	Forjado unidireccional	427	56.7	Revestimiento continuo	0			
f11	Tabique de una hoja, para revestir	169	40.5		0	2.3	74.2	
F12	Tabique de una hoja, con trasdosado en una cara	331	54.0	Trasdosado directo "PLACO" de placas de yeso laminado Placomur con aislamiento incorporado	8			
f12	Tabique de una hoja, para revestir	206	44.0		0	1.4	74.2	
F13	Forjado unidireccional	408	56.7	Revestimiento continuo	0			
f13	Tabique de una hoja, para revestir	177	44.0		0	1.3	74.2	
F14	Sin flanco emisor							
f14	Tabique de una hoja, para revestir	177	44.0		0	1.7	74.2	

Cálculo de aislamiento acústico a ruido aéreo entre recintos interiores:

Contribución directa, $R_{Dd,A}$:

Elemento separador	$R_{D,A}$ (dBA)	$DR_{D,A}$ (dBA)	$DR_{d,A}$ (dBA)	S_S (m²)	$R_{Dd,A}$ (dBA)	t_{Dd}
Forjado unidireccional	56.7	0	6	74.2	62.7	5.334e-007
					62.7	5.334e-007

Contribución de Flanco a flanco, $R_{Ff,A}$:

Flanco	$R_{F,A}$ (dBA)	$R_{f,A}$ (dBA)	$DR_{Ff,A}$ (dBA)	K_{Ff} (dB)	L_f (m)	S_i (m²)	$R_{Ff,A}$ (dBA)	$S_i/S_S \cdot t_{Ff}$
1	56.7	54.0	0	5.7	0.9	74.2	80.1	9.77237e-009
2	56.7	54.0	0	5.7	1.0	74.2	80.0	1e-008
3	56.7	42.6	0	6.4	1.4	74.2	73.5	4.46684e-008
4	56.7	54.0	8	5.8	2.9	74.2	83.2	4.7863e-009
5	56.7	54.0	8	5.8	4.2	74.2	81.7	6.76083e-009
6	56.7	44.0	0	6.3	10.0	74.2	65.4	2.88403e-007
7	56.7	54.0	0	5.7	0.4	74.2	84.0	3.98107e-009
8	56.7	54.0	0	5.7	0.4	74.2	84.0	3.98107e-009
10	56.7	40.5	0	6.6	1.7	74.2	71.7	6.76083e-008
11	56.7	40.5	0	6.6	2.3	74.2	70.4	9.12011e-008
12	54.0	44.0	8	10.7	1.4	74.2	84.9	3.23594e-009
13	56.7	44.0	0	6.4	1.3	74.2	74.5	3.54813e-008
							62.4	5.6988e-007

Contribución de Flanco a directo, $R_{Fd,A}$:

Flanco	$R_{F,A}$ (dBA)	$R_{d,A}$ (dBA)	$DR_{Fd,A}$ (dBA)	K_{Fd} (dB)	L_f (m)	S_i (m ²)	$R_{Fd,A}$ (dBA)	$S_i/S_S \cdot t_{Fd}$
1	56.7	56.7	6	4.5	0.9	74.2	86.2	2.39883e-009
2	56.7	56.7	6	4.5	1.0	74.2	86.2	2.39883e-009
3	56.7	56.7	6	1.3	1.4	74.2	81.4	7.24436e-009
4	56.7	56.7	6	3.7	2.9	74.2	80.5	8.91251e-009
5	56.7	56.7	6	3.7	4.2	74.2	78.9	1.28825e-008
6	56.7	56.7	6	1.8	10.0	74.2	73.2	4.7863e-008
7	56.7	56.7	6	4.5	0.4	74.2	90.2	9.54993e-010
8	56.7	56.7	6	4.5	0.4	74.2	90.2	9.54993e-010
10	56.7	56.7	6	1.0	1.7	74.2	80.2	9.54993e-009
11	56.7	56.7	6	1.0	2.3	74.2	78.9	1.28825e-008
12	54.0	56.7	11	8.8	1.4	74.2	92.3	5.88844e-010
13	56.7	56.7	6	2.2*	1.3	74.2	82.7	5.37032e-009
69.5								1.12002e-007

Contribución de Directo a flanco, $R_{Df,A}$:

Flanco	$R_{D,A}$ (dBA)	$R_{f,A}$ (dBA)	$DR_{Df,A}$ (dBA)	K_{Df} (dB)	L_f (m)	S_i (m ²)	$R_{Df,A}$ (dBA)	$S_i/S_S \cdot t_{Df}$
1	56.7	54.0	0	5.8	0.9	74.2	80.2	9.54993e-009
2	56.7	54.0	0	5.8	1.0	74.2	80.1	9.77237e-009
3	56.7	42.6	0	6.5	1.4	74.2	73.6	4.36516e-008
4	56.7	54.0	8	5.8	2.9	74.2	83.2	4.7863e-009
5	56.7	54.0	8	5.8	4.2	74.2	81.7	6.76083e-009
6	56.7	44.0	0	6.3	10.0	74.2	65.4	2.88403e-007
7	56.7	54.0	0	5.8	0.4	74.2	84.1	3.89045e-009
8	56.7	54.0	0	5.8	0.4	74.2	84.1	3.89045e-009
9	56.7	63.4	0	-0.6	0.6	74.2	80.7	8.51138e-009
10	56.7	40.5	0	6.6	1.7	74.2	71.7	6.76083e-008
11	56.7	40.5	0	6.6	2.3	74.2	70.4	9.12011e-008
12	56.7	44.0	0	9.3	1.4	74.2	76.8	2.0893e-008
13	56.7	44.0	0	6.5	1.3	74.2	74.6	3.46737e-008
14	56.7	44.0	0	2.7	1.7	74.2	69.3	1.1749e-007
61.5								7.11082e-007

(*) Valor mínimo para el índice de reducción vibracional, obtenido según relaciones de longitud y superficie en la unión entre elementos constructivos, conforme a la ecuación 23 de UNE EN 12354-1.

Índice global de reducción acústica aparente, ponderado A, R'_A :

	R'_A (dBA)	t
$R_{Dd,A}$	62.7	5.334e-007
$R_{Ff,A}$	62.4	5.6988e-007
$R_{Fd,A}$	69.5	1.12002e-007
$R_{Df,A}$	61.5	7.11082e-007
57.2		1.92636e-006

Diferencia de niveles estandarizada, ponderada A, $D_{nT,A}$:

R'_A	V	T_0	S_S	$D_{nT,A}$
(dBA)	(m ³)	(s)	(m ²)	(dBA)
57.2	181.2	0.5	74.2	56

5 Diferencia de niveles estandarizada, ponderada A, $D_{nT,A}$

Tipo de recinto receptor:	Vestuarios (Vestuario)	Habitable
Situación del recinto receptor:		Planta baja
Tipo de recinto emisor:	Cuarto de Máquinas (Sala de máquinas)	De instalaciones
Área compartida del elemento de separación, S_s :		31.2 m ²
Volumen del recinto receptor, V :		425.4 m ³

$$D_{nT,A} = R'_A + 10 \log \left(\frac{0.16 \cdot V}{T_0 \cdot S_s} \right) = 64 \text{ dBA} \approx 45 \text{ dBA}$$



$$R'_A = -10 \log \left(10^{-0.1 R_{Dd,A}} + \sum_{f=F=1}^n 10^{-0.1 R_{Ff,A}} + \sum_{f=1}^n 10^{-0.1 R_{Df,A}} + \sum_{F=1}^n 10^{-0.1 R_{Fd,A}} + \frac{A_0}{S_s} \sum_{ai=ei,si} 10^{-0.1 D_{n,ai,A}} \right) = 57.5 \text{ dBA}$$

Datos de entrada para el cálculo:

Elemento separador

Elemento estructural básico	m (kg/m ²)	R_A (dBA)	Revestimiento recinto emisor	$DR_{D,A}$ (dBA)	Revestimiento recinto receptor	$DR_{d,A}$ (dBA)	S_i (m ²)
Forjado unidireccional	427	56.7	Revestimiento continuo	0	Suelo flotante con lana mineral, de 100 mm de espesor. Solado de baldosas cerámicas colocadas con adhesivo	6	31.21

Elementos de flanco

	Elemento estructural básico	m (kg/m ²)	R_A (dBA)	Revestimiento	DR_A (dBA)	L_f (m)	S_i (m ²)	Uniones
F1	Sin flanco emisor							
f1	Tabique de una hoja, con trasdosado en una cara	331	54.0		0	4.1	31.2	
F2	Tabique de una hoja, para revestir	169	40.5		0			
f2	Forjado unidireccional	427	56.7	Suelo flotante con lana mineral, de 100 mm de espesor. Solado de baldosas cerámicas colocadas con adhesivo	6	4.1	31.2	
F3	Tabique de una hoja, para revestir	169	40.5		0			
f3	Forjado unidireccional	427	56.7	Suelo flotante con lana mineral, de 100 mm de espesor. Solado de baldosas cerámicas colocadas con adhesivo	6	7.6	31.2	

Cálculo de aislamiento acústico a ruido aéreo entre recintos interiores:

Contribución directa, $R_{Dd,A}$:

Elemento separador	$R_{D,A}$ (dBA)	$DR_{D,A}$ (dBA)	$DR_{d,A}$ (dBA)	S_s (m ²)	$R_{Dd,A}$ (dBA)	t_{Dd}
Forjado unidireccional	56.7	0	6	31.2	62.7	5.334e-007
					62.7	5.334e-007

Contribución de Flanco a flanco, $R_{Ff,A}$:

Flanco	$R_{F,A}$ (dBA)	$R_{f,A}$ (dBA)	$DR_{Ff,A}$ (dBA)	K_{Ff} (dB)	L_f (m)	S_i (m ²)	$R_{Ff,A}$ (dBA)	$S_i/S_S \cdot t_{Ff}$
2	40.5	56.7	6	6.6	4.1	31.2	70.0	1e-007
3	40.5	56.7	6	6.6	7.6	31.2	67.3	1.86209e-007
							65.4	2.86209e-007

Contribución de Flanco a directo, $R_{Fd,A}$:

Flanco	$R_{F,A}$ (dBA)	$R_{d,A}$ (dBA)	$DR_{Fd,A}$ (dBA)	K_{Fd} (dB)	L_f (m)	S_i (m ²)	$R_{Fd,A}$ (dBA)	$S_i/S_S \cdot t_{Fd}$
2	40.5	56.7	6	6.6	4.1	31.2	70.0	1e-007
3	40.5	56.7	6	6.6	7.6	31.2	67.3	1.86209e-007
							65.4	2.86209e-007

Contribución de Directo a flanco, $R_{Df,A}$:

Flanco	$R_{D,A}$ (dBA)	$R_{f,A}$ (dBA)	$DR_{Df,A}$ (dBA)	K_{Df} (dB)	L_f (m)	S_i (m ²)	$R_{Df,A}$ (dBA)	$S_i/S_S \cdot t_{Df}$
1	56.7	54.0	0	-1.3	4.1	31.2	62.9	5.12861e-007
2	56.7	56.7	6	1.0	4.1	31.2	72.5	5.62341e-008
3	56.7	56.7	6	1.0	7.6	31.2	69.9	1.02329e-007
							61.7	6.71425e-007

Índice global de reducción acústica aparente, ponderado A, R'_A :

	R'_A (dBA)	t
$R_{Dd,A}$	62.7	5.334e-007
$R_{Ff,A}$	65.4	2.86209e-007
$R_{Fd,A}$	65.4	2.86209e-007
$R_{Df,A}$	61.7	6.71425e-007
	57.5	1.77724e-006

Diferencia de niveles estandarizada, ponderada A, $D_{nT,A}$:

R'_A (dBA)	V (m ³)	T_0 (s)	S_S (m ²)	$D_{nT,A}$ (dBA)
57.5	425.4	0.5	31.2	64

6 Diferencia de niveles estandarizada, ponderada A, $D_{nT,A}$

Tipo de recinto receptor:	Baño 2 (Aseo de planta)	Habitable (Zona común)
Situación del recinto receptor:		Planta baja
Tipo de recinto emisor:	Garage (Garaje)	De actividad
Área compartida del elemento de separación, S_s :		3.3 m ²
Volumen del recinto receptor, V :		7.8 m ³

$$D_{nT,A} = R'_A + 10 \log \left(\frac{0.16 \cdot V}{T_0 \cdot S_s} \right) = 48 \text{ dBA} \approx 45 \text{ dBA}$$



$$R'_A = -10 \log \left(10^{-0.1 R_{Dd,A}} + \sum_{f=F=1}^n 10^{-0.1 R_{Ff,A}} + \sum_{f=1}^n 10^{-0.1 R_{Df,A}} + \sum_{F=1}^n 10^{-0.1 R_{Fd,A}} + \frac{A_0}{S_s} \sum_{ai=ei,si} 10^{-0.1 D_{n,ai,A}} \right) = 49.6 \text{ dBA}$$

Datos de entrada para el cálculo:

Elemento separador

Elemento estructural básico	m (kg/m ²)	R_A (dBA)	Revestimiento recinto emisor	$DR_{D,A}$ (dBA)	Revestimiento recinto receptor	$DR_{d,A}$ (dBA)	S_i (m ²)
Forjado unidireccional	427	56.7	Revestimiento continuo	0	Suelo flotante con lana mineral, de 100 mm de espesor. Solado de baldosas cerámicas colocadas con adhesivo	6	3.27

Elementos de flanco

	Elemento estructural básico	m (kg/m ²)	R_A (dBA)	Revestimiento	DR_A (dBA)	L_f (m)	S_i (m ²)	Uniones
F1	Forjado unidireccional	427	56.7	Revestimiento continuo	0	1.8	3.3	
f1	Tabique de una hoja, para revestir	206	44.0		0			
F2	Forjado unidireccional	427	56.7	Revestimiento continuo	0	1.8	3.3	
f2	Tabique de una hoja, para revestir	206	44.0		0			
F3	Forjado unidireccional	427	56.7	Revestimiento continuo	0	1.8	3.3	
f3	Tabique de una hoja, para revestir	206	44.0		0			
F4	Sin flanco emisor							
f4	Tabique de una hoja, para revestir	177	44.0		0	1.8	3.3	

Cálculo de aislamiento acústico a ruido aéreo entre recintos interiores:

Contribución directa, $R_{Dd,A}$:

Elemento separador	$R_{D,A}$ (dBA)	$DR_{D,A}$ (dBA)	$DR_{d,A}$ (dBA)	S_s (m ²)	$R_{Dd,A}$ (dBA)	t_{Dd}
Forjado unidireccional	56.7	0	6	3.3	62.7	5.334e-007
					62.7	5.334e-007

Contribución de Flanco a flanco, $R_{Ff,A}$:

Flanco	$R_{F,A}$	$R_{f,A}$	$DR_{Ff,A}$	K_{Ff}	L_f	S_i	$R_{Ff,A}$	$S_i/S_s \cdot t_{Ff}$
--------	-----------	-----------	-------------	----------	-------	-------	------------	------------------------

	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dB)	(m)	(m ²)	(dBA)	
1	56.7	44.0	0	6.3	1.8	3.3	59.2	1.20226e-006
2	56.7	44.0	0	6.3	1.8	3.3	59.2	1.20226e-006
3	56.7	44.0	0	6.3	1.8	3.3	59.2	1.20226e-006
							54.4	3.60679e-006

Contribución de Flanco a directo, $R_{Fd,A}$:

Flanco	$R_{F,A}$ (dBA)	$R_{d,A}$ (dBA)	$DR_{Fd,A}$ (dBA)	K_{Fd} (dB)	L_f (m)	S_i (m ²)	$R_{Fd,A}$ (dBA)	$S_i/S_S \cdot t_{Fd}$
1	56.7	56.7	6	1.8	1.8	3.3	67.1	1.94984e-007
2	56.7	56.7	6	1.8	1.8	3.3	67.1	1.94984e-007
3	56.7	56.7	6	1.8	1.8	3.3	67.1	1.94984e-007
							62.3	5.84953e-007

Contribución de Directo a flanco, $R_{Df,A}$:

Flanco	$R_{D,A}$ (dBA)	$R_{f,A}$ (dBA)	$DR_{Df,A}$ (dBA)	K_{Df} (dB)	L_f (m)	S_i (m ²)	$R_{Df,A}$ (dBA)	$S_i/S_S \cdot t_{Df}$
1	56.7	44.0	0	6.3	1.8	3.3	59.2	1.20226e-006
2	56.7	44.0	0	6.3	1.8	3.3	59.2	1.20226e-006
3	56.7	44.0	0	6.3	1.8	3.3	59.2	1.20226e-006
4	56.7	44.0	0	2.7	1.8	3.3	55.6	2.75423e-006
							52.0	6.36102e-006

Índice global de reducción acústica aparente, ponderado A, R'_A :

	R'_A (dBA)	t
$R_{Dd,A}$	62.7	5.334e-007
$R_{Ff,A}$	54.4	3.60679e-006
$R_{Fd,A}$	62.3	5.84953e-007
$R_{Df,A}$	52.0	6.36102e-006
	49.6	1.10862e-005

Diferencia de niveles estandarizada, ponderada A, $D_{nT,A}$:

R'_A (dBA)	V (m ³)	T_0 (s)	S_S (m ²)	$D_{nT,A}$ (dBA)
49.6	7.8	0.5	3.3	48

7 Diferencia de niveles estandarizada, ponderada A, $D_{nT,A}$

Tipo de recinto receptor:	Recibidor (Vestíbulo de entrada)	Habitable (Zona común)
Situación del recinto receptor:		Planta baja
Tipo de recinto emisor:	Centro de Transformación (Centro de transformación)	De instalaciones
Área compartida del elemento de separación, S_s :		66.5 m ²
Volumen del recinto receptor, V:		434.3 m ³

$$D_{nT,A} = R'_A + 10 \log \left(\frac{0.16 \cdot V}{T_0 \cdot S_s} \right) = 64 \text{ dBA} \approx 45 \text{ dBA}$$



$$R'_A = -10 \log \left(10^{-0.1 R_{Dd,A}} + \sum_{f=F+1}^n 10^{-0.1 R_{Ff,A}} + \sum_{f=1}^n 10^{-0.1 R_{Df,A}} + \sum_{F=1}^n 10^{-0.1 R_{Fd,A}} + \frac{A_0}{S_s} \sum_{ai=ei,si} 10^{-0.1 D_{n,ai,A}} \right) = 60.9 \text{ dBA}$$


Datos de entrada para el cálculo:

Elemento separador

Elemento estructural básico	m (kg/m ²)	R_A (dBA)	Revestimiento recinto emisor	$DR_{D,A}$ (dBA)	Revestimiento recinto receptor	$DR_{d,A}$ (dBA)	S_i (m ²)
Forjado unidireccional	427	56.7	Revestimiento continuo	0	Suelo flotante con lana mineral, de 100 mm de espesor. Solado de baldosas cerámicas colocadas con adhesivo	6	66.48

Elementos de flanco

	Elemento estructural básico	m (kg/m ²)	R_A (dBA)	Revestimiento	DR_A (dBA)	L_f (m)	S_i (m ²)	Uniones
F1	Muro de sótano con impermeabilización exterior	904	69.4		0	8.2	66.5	
f1	Pared Fachada P1	432	57.7	Lana de roca + Pladur	6			
F2	Tabique de una hoja, con trasdosado en una cara	331	54.0	Trasdosado directo "PLACO" de placas de yeso laminado Placomur con aislamiento incorporado	8	5.1	66.5	
f2	Forjado unidireccional	427	56.7	Suelo flotante con lana mineral, de 100 mm de espesor. Solado de baldosas cerámicas colocadas con adhesivo	6			
F3	Tabique de una hoja, para revestir	169	40.5		0	1.7	66.5	
f3	Forjado unidireccional	427	56.7	Suelo flotante con lana mineral, de 100 mm de espesor. Solado de baldosas cerámicas colocadas con adhesivo	6			
F4	Tabique de una hoja, para revestir	169	40.5		0	2.6	66.5	
f4	Forjado unidireccional	427	56.7	Suelo flotante con lana mineral, de 100 mm de espesor. Solado de baldosas cerámicas colocadas con adhesivo	6			
F5	Muro de sótano con impermeabilización exterior	904	69.4		0	8.3	66.5	
f5	Fachada hormigon entrada	619	63.4		0			

F6	Tabique de una hoja, con trasdosado en una cara	302	54.0	0	5.7 66.5	
f6	Forjado unidireccional	408	56.0	6		

Suelo flotante con lana mineral, de 100 mm de espesor. Solado de baldosas cerámicas colocadas con adhesivo

Cálculo de aislamiento acústico a ruido aéreo entre recintos interiores:

Contribución directa, $R_{Dd,A}$:

Elemento separador	$R_{D,A}$ (dBA)	$DR_{D,A}$ (dBA)	$DR_{d,A}$ (dBA)	S_S (m ²)	$R_{Dd,A}$ (dBA)	t_{Dd}
Forjado unidireccional	56.7	0	6	66.5	62.7	5.334e-007
					62.7	5.334e-007

Contribución de Flanco a flanco, $R_{Ff,A}$:

Flanco	$R_{F,A}$ (dBA)	$R_{f,A}$ (dBA)	$DR_{Ff,A}$ (dBA)	K_{Ff} (dB)	L_f (m)	S_i (m ²)	$R_{Ff,A}$ (dBA)	$S_i/S_S \cdot t_{Ff}$
1	69.4	57.7	6	1.7	8.2	66.5	80.3	9.33254e-009
2	54.0	56.7	11	5.8	5.1	66.5	83.3	4.67735e-009
3	40.5	56.7	6	6.6	1.7	66.5	77.2	1.90546e-008
4	40.5	56.7	6	6.6	2.6	66.5	75.4	2.88403e-008
5	69.4	63.4	0	1.7	8.3	66.5	77.1	1.94984e-008
6	54.0	56.0	6	5.8	5.7	66.5	77.5	1.77828e-008
							70.0	9.91861e-008

Contribución de Flanco a directo, $R_{Fd,A}$:

Flanco	$R_{F,A}$ (dBA)	$R_{d,A}$ (dBA)	$DR_{Fd,A}$ (dBA)	K_{Fd} (dB)	L_f (m)	S_i (m ²)	$R_{Fd,A}$ (dBA)	$S_i/S_S \cdot t_{Fd}$
1	69.4	56.7	6	6.3	8.2	66.5	84.5	3.54813e-009
2	54.0	56.7	11	5.8	5.1	66.5	83.3	4.67735e-009
3	40.5	56.7	6	6.6	1.7	66.5	77.2	1.90546e-008
4	40.5	56.7	6	6.6	2.6	66.5	75.4	2.88403e-008
5	69.4	56.7	6	6.3	8.3	66.5	84.4	3.63078e-009
6	54.0	56.7	6	5.8	5.7	66.5	77.8	1.65959e-008
							71.2	7.63471e-008

Contribución de Directo a flanco, $R_{Df,A}$:

Flanco	$R_{D,A}$ (dBA)	$R_{f,A}$ (dBA)	$DR_{Df,A}$ (dBA)	K_{Df} (dB)	L_f (m)	S_i (m ²)	$R_{Df,A}$ (dBA)	$S_i/S_S \cdot t_{Df}$
1	56.7	57.7	6	5.7	8.2	66.5	78.0	1.58489e-008
2	56.7	56.7	6	4.2	5.1	66.5	78.1	1.54882e-008
3	56.7	56.7	6	1.0	1.7	66.5	79.7	1.07152e-008
4	56.7	56.7	6	1.0	2.6	66.5	77.9	1.62181e-008
5	56.7	63.4	0	5.8	8.3	66.5	74.9	3.23594e-008
6	56.7	56.0	6	3.7	5.7	66.5	76.7	2.13796e-008
							69.5	1.12009e-007

Índice global de reducción acústica aparente, ponderado A, R'_A :

	R'_A (dBA)	t
$R_{Dd,A}$	62.7	5.334e-007
$R_{Ff,A}$	70.0	9.91861e-008
$R_{Fd,A}$	71.2	7.63471e-008
$R_{Df,A}$	69.5	1.12009e-007
	60.9	8.20942e-007

Diferencia de niveles estandarizada, ponderada A, $D_{nT,A}$:

R'_A (dBA)	V (m³)	T_0 (s)	S_S (m²)	$D_{nT,A}$ (dBA)
60.9	434.3	0.5	66.5	64

25.3.2.-Aislamiento acústico a ruido de impacto entre recintos

Se presenta a continuación el cálculo detallado de la estimación de aislamiento acústico a ruido de impacto entre parejas de recintos emisor - receptor, para los valores más desfavorables presentados en las tablas resumen del capítulo anterior, según el modelo simplificado para la transmisión estructural descrito en UNE EN 12354-2:2000, utilizando para la predicción del índice de nivel de presión acústica ponderada de impactos, los índices ponderados de los elementos involucrados, según los procedimientos de ponderación descritos en la norma EN ISO 717-2.

Para la adecuada correspondencia entre la justificación de cálculo y la presentación de resultados del capítulo anterior, se numeran las fichas siguientes conforme a la numeración de las entradas en las tablas resumen de resultados.

1 Nivel global de presión de ruido de impactos estandarizado, $L'_{nT,w}$

Tipo de recinto receptor:	Escalera (Escaleras)	Habitable (Zona común)
Situación del recinto receptor:		Planta Sótano
Tipo de recinto emisor:	Garage (Garaje)	De actividad
Área total del elemento excitado, S_S :		557.0 m²
Volumen del recinto receptor, V:		30.5 m³

$$L'_{nT,w} = L'_{n,w} - 10 \log \left(\frac{0.16 \cdot V}{A_0 \cdot T_0} \right) = 57 \text{ dBA } \pm 60 \text{ dBA}$$



$$L'_{n,w} = 10 \log \left(\sum_{j=1}^n 10^{0.1 L_{n,w,ij}} \right) = 56.5 \text{ dBA}$$







Datos de entrada para el cálculo:

Elemento excitado a ruido de impactos

Elemento estructural básico	m (kg/m²)	$L_{n,w}$ (dB)	R_A (dBA)	Suelo recinto emisor	$DL_{D,w}$ (dB)	Revestimiento recinto emisor	$DL_{d,w}$ (dB)	S_i (m²)
Solera	315	76.6	52.7	Base de árido.HORMIGON	0		0	556.99

Solera	315	76.6	52.7	Base de árido.HORMIGON	0	0	556.99
Solera	315	76.6	52.7	Base de árido.HORMIGON	0	0	556.99

Elementos de flanco

	Elemento estructural básico	m (kg/m ²)	R _A (dBA)	Revestimiento	DL _{D,w} (dB)	DR _{f,A} (dBA)	L _f (m)	S _i (m ²)	Uniones
D1	Solera	315	52.7	Base de árido.HORMIGON	0	---	5.1	557.0	
f1	Solera	315	52.7	Base de árido.HORMIGON	---	0			
D2	Solera	315	52.7	Base de árido.HORMIGON	0	---	5.1	557.0	
f2	Tabique de una hoja, con trasdosado en una cara	302	54.0		---	0			
D3	Solera	315	52.7	Base de árido.HORMIGON	0	---	2.3	557.0	
f3	Solera	315	52.7	Base de árido.HORMIGON	---	0			
D4	Solera	315	52.7	Base de árido.HORMIGON	0	---	2.3	557.0	
f4	Tabique de una hoja, con trasdosado en una cara	302	54.0		---	0			
D5	Solera	315	52.7	Base de árido.HORMIGON	0	---	3.3	557.0	
f5	Solera	315	52.7	Base de árido.HORMIGON	---	0			
D6	Solera	315	52.7	Base de árido.HORMIGON	0	---	3.3	557.0	
f6	Tabique de una hoja, con trasdosado en una cara	302	54.0		---	0			

Cálculo del aislamiento acústico a ruido de impactos:

Contribución de Directo a flanco, L_{n,w,Df}:

Flanco	L _{n,w} (dB)	DL _{D,w} (dB)	R _{D,A} (dBA)	R _{f,A} (dBA)	DR _{f,A} (dBA)	K _{Df} (dB)	L _f (m)	S _i (m ²)	L _{n,w,Df} (dB)	S _i /S _S ·t _{Df}
1	76.6	0	52.7	52.7	0	5.5	5.1	557.0	50.6	114815
2	76.6	0	52.7	54.0	0	5.7	5.1	557.0	49.8	95499.3
3	76.6	0	52.7	52.7	0	5.5	2.3	557.0	47.3	53703.2
4	76.6	0	52.7	54.0	0	5.7	2.3	557.0	46.4	43651.6
5	76.6	0	52.7	52.7	0	5.5	3.3	557.0	48.8	75857.8
6	76.6	0	52.7	54.0	0	5.7	3.3	557.0	48.0	63095.7
									56.5	446623

Nivel global de presión de ruido de impactos, L'_{n,w}:

L' _{n,w} (dB)	t
L _{n,w,Df}	56.5 446623
	56.5 446623

Nivel global de presión de ruido de impactos estandarizado, $L'_{nT,w}$:

$L'_{n,w}$	V	A_0	T_0	$L'_{nT,w}$
(dB)	(m ³)	(m ²)	(s)	(dB)
56.5	30.5	10	0.5	57

2 Nivel global de presión de ruido de impactos estandarizado, $L'_{nT,w}$

Tipo de recinto receptor:	Escalera 2 (Escaleras)	Habitable (Zona común)
Situación del recinto receptor:		Planta Sótano
Tipo de recinto emisor:	Centro de Transformación (Centro de transformación)	De instalaciones
Área total del elemento excitado, S_s :		66.7 m ²
Volumen del recinto receptor, V :		45.5 m ³

$$L'_{nT,w} = L'_{n,w} - 10 \log \left(\frac{0.16 \cdot V}{A_0 \cdot T_0} \right) = 54 \text{ dBA } \pm 60 \text{ dBA}$$



$$L'_{n,w} = 10 \log \left(\sum_{j=1}^n 10^{0.1 L_{n,w,ij}} \right) = 55.2 \text{ dBA}$$

Datos de entrada para el cálculo:

Elemento excitado a ruido de impactos

Elemento estructural básico	m (kg/m ²)	$L_{n,w}$ (dB)	R_A (dBA)	Suelo recinto emisor	$DL_{D,w}$ (dB)	Revestimiento recinto emisor	$DL_{d,w}$ (dB)	S_i (m ²)
Solera	315	76.6	52.7	Base de árido.HORMIGON	0		0	66.66

Elementos de flanco

	Elemento estructural básico	m (kg/m ²)	R_A (dBA)	Revestimiento	$DL_{D,w}$ (dB)	$DR_{f,A}$ (dBA)	L_f (m)	S_i (m ²)	Uniones
D1	Solera	315	52.7	Base de árido.HORMIGON	0	---			
f1	Solera	269	49.0	Suelo flotante con lana mineral, de 100 mm de espesor.HORMIGON	---	9	5.7	66.7	
D2	Solera	315	52.7	Base de árido.HORMIGON	0	---			
f2	Tabique de una hoja, con trasdosado en una cara	331	54.0	Trasdosado directo "PLACO" de placas de yeso laminado Placomur con aislamiento incorporado	---	8	5.7	66.7	

Cálculo del aislamiento acústico a ruido de impactos:

Contribución de Directo a flanco, $L_{n,w,Df}$:

Flanco	$L_{n,w}$ (dB)	$DL_{D,w}$ (dB)	$R_{D,A}$ (dBA)	$R_{f,A}$ (dBA)	$DR_{f,A}$ (dBA)	K_{Df} (dB)	L_f (m)	S_i (m ²)	$L_{n,w,Df}$ (dB)	$S_i/S_s \cdot t_{Df}$
1	76.6	0	52.7	49.0	9	6.0	5.7	66.7	52.7	186209
2	76.6	0	52.7	54.0	8	5.7	5.7	66.7	51.5	141254
									55.2	327462

Nivel global de presión de ruido de impactos, $L'_{n,w}$:

$L'_{n,w}$ (dB)	t
$L_{n,w,Df}$	55.2 327462

55.2 327462

Nivel global de presión de ruido de impactos estandarizado, $L'_{nT,w}$:

$L'_{n,w}$	V	A_0	T_0	$L'_{nT,w}$
(dB)	(m ³)	(m ²)	(s)	(dB)
55.2	45.5	10	0.5	54

25.3.3.-Aislamiento acústico a ruido aéreo contra ruido del exterior

Se presenta a continuación el cálculo detallado de la estimación de aislamiento acústico a ruido aéreo contra ruido del exterior, para los valores más desfavorables presentados en las tablas resumen del capítulo anterior, según el modelo simplificado para la transmisión estructural descrito en UNE EN 12354-3:2000, que utiliza para la predicción del índice ponderado de reducción acústica aparente global, los índices ponderados de los elementos involucrados, según los procedimientos de ponderación descritos en la norma UNE EN ISO 717-1.

Para la adecuada correspondencia entre la justificación de cálculo y la presentación de resultados del capítulo anterior, se numeran las fichas siguientes conforme a la numeración de las entradas en las tablas resumen de resultados.

1 Diferencia de niveles estandarizada, ponderada A, $D_{2m,nT,Atr}$

Tipo de recinto receptor:	Despacho (Oficinas)	Protegido (Estancia)
Situación del recinto receptor:		Planta 1
Índice de ruido día considerado, L_d :		70 dBA
Tipo de ruido exterior:		Automóviles
Área total en contacto con el exterior, S_s :		17.2 m ²
Volumen del recinto receptor, V:		23.2 m ³

$$D_{2m,nT,Atr} = R'_{Atr} + \Delta L_{fs} + 10 \log \left(\frac{V}{6T_0 S} \right) = 40 \text{ dBA} \approx 37 \text{ dBA}$$



$$R'_{Atr} = -10 \log \left(10^{-0.1 R_{Dd,Atr}} + \sum_{f=F=1}^n 10^{-0.1 R_{Ff,Atr}} + \sum_{f=1}^n 10^{-0.1 R_{Df,Atr}} + \sum_{F=1}^n 10^{-0.1 R_{Fd,Atr}} + \frac{A_0}{S_s} \sum_{ai=ei,si} 10^{-0.1 D_{n,ai,Atr}} \right) = 43.7 \text{ dBA}$$

Datos de entrada para el cálculo:

Fachada

Elemento estructural básico	m (kg/m ²)	R_{Atr} (dBA)	Revestimiento interior	$DR_{d,Atr}$ (dBA)	S_i (m ²)
Pared Fachada P1	432	51.7	Lana de roca + Pladur	6	8.17

Cubierta

Elemento estructural básico	m (kg/m ²)	R_{Atr} (dBA)	Revestimiento interior	$DR_{d,Atr}$ (dBA)	S_i (m ²)
Cubierta plana no transitable, ventilada, autoprotegida, impermeabilización mediante láminas asfálticas. (Forjado unidireccional)	246	46.8	Pladur + Lana de roca + Camara de aire	0	9.05

Elementos de flanco

	Elemento estructural básico	m (kg/m²)	R _{Atr} (dBA)	Revestimiento	DR _{Atr} (dBA)	L _f (m)	S _i (m²)	Uniones
F1	Pared Fachada P1	432	51.7		0			
f1	Tabique de una hoja, para revestir	206	41.0		0	3.2	8.2	
F2	Pared Fachada P1	432	51.7		0			
f2	Tabique de una hoja, para revestir	169	39.5		0	3.2	8.2	
F3	Pared Fachada P1	432	51.7		0			
f3	Forjado unidireccional	803	62.5	Suelo técnico continuo de placas de yeso con fibra. Solado de baldosas cerámicas colocadas con adhesivo	0	3.2	8.2	
F4	Sin flanco emisor							
f4	Pared Fachada P1	432	51.7	Lana de roca + Pladur	6	3.2	9.1	
F5	Sin flanco emisor							
f5	Tabique de una hoja, para revestir	169	39.5		0	3.2	9.1	
F6	Sin flanco emisor							
f6	Tabique de una hoja, para revestir	206	41.0		0	2.8	9.1	
F7	Sin flanco emisor							
f7	Tabique de una hoja, para revestir	169	39.5		0	2.8	9.1	

Cálculo de aislamiento acústico a ruido aéreo en fachadas, cubiertas y suelos en contacto con el aire exterior:

Contribución directa, R_{Dd,Atr}:

Elemento separador	R _{D,Atr} (dBA)	DR _{Dd,Atr} (dBA)	R _{Dd,Atr} (dBA)	S _S (m²)	S _i (m²)	R _{Dd,m,Atr} (dBA)	t _{Dd}
Pared Fachada P1	51.7	6	57.7	17.2	8.2	60.9	8.06032e-007
Cubierta plana no transitable, ventilada, autoprotegida, impermeabilización mediante láminas asfálticas. (Forjado unidireccional)	46.8	0	46.8	17.2	9.1	49.6	1.1085e-005
						49.2	1.18911e-005

Contribución de Flanco a flanco, R_{Ff,Atr}:

Flanco	R _{F,Atr} (dBA)	R _{f,Atr} (dBA)	DR _{Ff,Atr} (dBA)	K _{Ff} (dB)	L _f (m)	S _i (m²)	R _{Ff,Atr} (dBA)	S _i /S _S ·t _{Ff}
1	51.7	41.0	0	12.3	3.2	8.2	62.8	2.4902e-007
2	51.7	39.5	0	12.7	3.2	8.2	62.4	2.73045e-007
3	51.7	62.5	0	12.1	3.2	8.2	73.3	2.2194e-008
							62.6	5.4426e-007

Contribución de Flanco a directo, R_{Fd,Atr}:

Flanco	R _{F,Atr} (dBA)	R _{d,Atr} (dBA)	DR _{Fd,Atr} (dBA)	K _{Fd} (dB)	L _f (m)	S _i (m²)	R _{Fd,Atr} (dBA)	S _i /S _S ·t _{Fd}
--------	--------------------------	--------------------------	----------------------------	----------------------	--------------------	---------------------	---------------------------	---

1	51.7	51.7	6	12.3	3.2	8.2	74.1	1.84601e-008
2	51.7	51.7	6	12.7	3.2	8.2	74.5	1.68358e-008
3	51.7	51.7	6	21.9	3.2	8.2	83.7	2.02411e-009
74.3								3.73201e-008

Contribución de Directo a flanco, $R_{Df,Atr}$:

Flanco	$R_{D,Atr}$ (dBA)	$R_{f,Atr}$ (dBA)	$DR_{Df,Atr}$ (dBA)	K_{Df} (dB)	L_f (m)	S_i (m ²)	$R_{Df,Atr}$ (dBA)	$S_i/S_S \cdot t_{Df}$
1	51.7	41.0	0	12.3	3.2	8.2	62.8	2.4902e-007
2	51.7	39.5	0	12.7	3.2	8.2	62.4	2.73045e-007
3	51.7	62.5	0	12.1	3.2	8.2	73.3	2.2194e-008
4	46.8	51.7	6	0.7	3.2	9.1	60.5	4.68354e-007
5	46.8	39.5	0	-0.6	3.2	9.1	47.0	1.04851e-005
6	46.8	41.0	0	-1.6*	2.8	9.1	47.3	9.7853e-006
7	46.8	39.5	0	-0.6	2.8	9.1	47.6	9.13217e-006
45.2								3.04152e-005

(*) Valor mínimo para el índice de reducción vibracional, obtenido según relaciones de longitud y superficie en la unión entre elementos constructivos, conforme a la ecuación 23 de UNE EN 12354-1.

Índice global de reducción acústica aparente, ponderado A, R'_{Atr} :

	R'_{Atr} (dBA)	t
$R_{Dd,Atr}$	49.2	1.18911e-005
$R_{Ff,Atr}$	62.6	5.4426e-007
$R_{Fd,Atr}$	74.3	3.73201e-008
$R_{Df,Atr}$	45.2	3.04152e-005
43.7		4.28879e-005

Diferencia de niveles estandarizada, ponderada A, $D_{2m,nT,Atr}$:

R'_{Atr} (dBA)	DL_{fs} (dBA)	V (m ³)	T_0 (s)	S_S (m ²)	$D_{2m,nT,Atr}$ (dBA)
43.7	0	23.2	0.5	17.2	40

25.4.- NIVEL SONORO CONTINUO EQUIVALENTE

En los recintos habitables y protegidos del edificio, se limitan los niveles de ruido y vibraciones que las instalaciones del edificio pueden transmitir a los mismos, de acuerdo a los límites fijados por los objetivos de calidad acústica expresados en el desarrollo reglamentario de la Ley 37/2003 del Ruido.

Para estimar los niveles de inmisión sonora de los recintos sensibles del edificio, producidos por las instalaciones del edificio, se procede a calcular los niveles de presión sonora de cada equipo, para, seguidamente, combinar los equipos según sus tiempos de funcionamiento para hallar el nivel sonoro continuo equivalente que soporta, en cada tramo horario, cada recinto receptor.

Cálculo del nivel de presión sonora continuo equivalente producido por cada equipo

El cálculo del nivel de presión sonora, L_p , producido por cada equipo en funcionamiento, con independencia del perfil de uso horario del mismo, se calcula atendiendo a la siguiente formulación:

$$L_p = L_w + 10 \log \left(\frac{D}{4\pi r^2} + \frac{4}{R} \right) - \left[D_{nT,A} + 10 \log \left(\frac{0.16 \cdot V}{A \cdot T_0} \right) \right]$$

La expresión depende de la potencia sonora de la fuente, L_w , de la directividad de la fuente y su distancia al receptor, de la reverberación que se produce en el recinto donde se produce la emisión sonora, si la fuente está confinada en un espacio cerrado, y del aislamiento acústico del elemento de separación entre recintos, cuando la fuente no se encuentra en el recinto receptor. La presencia del término logarítmico en la resta del aislamiento acústico responde a la necesidad de deshacer la estandarización (subíndice nT) de la diferencia de niveles calculada ($D_{nT,A}$ ó $D_{2m,nT,A}$).

Cálculo del nivel sonoro continuo equivalente por intervalo horario

Se muestra en este apartado la composición de niveles de presión sonora continua equivalente de cada equipo para los intervalos de uso horario establecidos, agrupados conforme a los periodos temporales de evaluación definidos en el Anexo I del Real Decreto 1367/2007 por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, calculados según:

$$L_{Aeq,T,i} = 10 \log \left(\frac{1}{T} \sum_{i=1}^n t_i \cdot 10^{\frac{L_{p,i}}{10}} \right)$$

donde t_i representa las horas de funcionamiento del equipo en cada intervalo T considerado, siendo estos de 12 h para el día (T = d, de 7 h a 19 h), 4 h para la tarde (T = e, de 19 h a 23 h) y 8 h para la noche (T = n, de 23 h a 7 h).

Se muestra también el índice de ruido día-tarde-noche, L_{den} , asociado a la molestia global producida a lo largo del día por cada equipo y por el conjunto de los mismos, definido en el Anexo I del Real Decreto 1513/2005 por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido. La formulación utilizada para calcularlo, que realza el ruido producido en el periodo nocturno, es la siguiente:

$$L_{den} = 10 \log \left(\frac{1}{24} \left(12 \cdot 10^{\frac{L_{Aeq,d}}{10}} + 4 \cdot 10^{\frac{L_{Aeq,e}+5}{10}} + 8 \cdot 10^{\frac{L_{Aeq,n}+10}{10}} \right) \right)$$

La composición de niveles sonoros continuos equivalentes de varias fuentes se realiza como suma de niveles sonoros, y los resultados finales para el recinto receptor se comparan, si es necesario, con los valores límite L_d , L_e y L_n fijados como objetivos de calidad acústica para ruido aplicables al espacio interior habitable (tabla B, Anexo II, RD 1367/2007), o bien con los valores límite $L_{K,d}$, $L_{K,e}$ y $L_{K,n}$, para el ruido transmitido a locales colindantes por actividades (tabla B2, Anexo III, RD 1367/2007).

$$L_{Aeq,T} = 10 \log \left(\sum_{i=1}^n 10^{\frac{L_{Aeq,T,i}}{10}} \right) \leq \begin{cases} L_T \\ L_{K,T} \end{cases} ; T = \{d, e, n\}$$

25.5.- Nivel de presión sonora continuo equivalente ponderado A

Se muestran a continuación las fichas detalladas del cálculo del nivel de inmisión sonora producido por la maquinaria y equipos del edificio, para los recintos receptores sensibles, según Ley del Ruido y sus desarrollos posteriores.

1 Nivel de presión sonora continuo equivalente ponderado A, $L_{Aeq,T}$

Tipo de recinto:	Sala de espera (Sala de reuniones)	Protegido
Situación del recinto receptor:		Planta baja
Volumen del recinto, V:		135.3 m ³
Absorción acústica equivalente del recinto receptor, A:		7.8 m ²

$L_{Aeq,d} = 44$ dBA \wedge $L_d = 45$ dBA ✓

$L_{Aeq,e} = 44$ dBA \wedge $L_e = 45$ dBA ✓

Cálculo del nivel de presión sonora continuo equivalente producido por cada equipo

Recinto emisor	Referencia	L_w (dBA)	D	r (m)	S_i (m ²)	a_m	R (m ²)	$D_{nT,A}$ (dBA)	L_p (dBA)
Sala de espera*	A23 (Planta baja)	54	1	1.3	185.89	0.04	8.15	---	43.9
Recibidor	A29 (Planta baja)	60	1	2.1	566.29	0.46	489.20	48.0	0.0
Departamento Técnico	A53 (Planta 1)	51	1	1.4	224.58	0.04	9.75	61.0	0.0

Notas:

L_w : Nivel de potencia sonora de la máquina, ponderado A, dBA.

D: Factor de directividad de la fuente.

r: Radio de la mayor esfera que puede ser inscrita en el recinto emisor, o distancia mínima del equipo al cerramiento exterior del recinto receptor en caso de equipos situados en el exterior del edificio, m.

S_i : Superficie total de la envolvente del recinto emisor, m².

a_m : Coeficiente de absorción acústica medio del recinto emisor.

R: Componente del campo reverberante, m².

$D_{nT,A}$: Diferencia de niveles estandarizada, ponderada A, dB.

L_p : Nivel de presión acústica, dBA.

* Equipamiento situado en el recinto receptor

Cálculo del nivel sonoro continuo equivalente por intervalo horario

Referencia	L_p (dBA)	Funcionamiento (h)			$L_{Aeq,d}$ (dBA)	$L_{Aeq,e}$ (dBA)	$L_{Aeq,n}$ (dBA)	L_{den} (dB)
		día	tarde	noche				
A23 (Planta baja)	43.9	12	4	---	43.9	43.9	---	44.0
A29 (Planta baja)	0.0	12	4	---	---	---	---	---
A53 (Planta 1)	0.0	12	4	---	---	---	---	---
					44	44	0	44

Notas:

L_p : Nivel de presión acústica, dBA.

$L_{Aeq,T}$: Nivel de presión sonora continuo equivalente ponderado A de ruido aéreo en el intervalo T, dBA.

L_{den} : Índice de ruido día-tarde-noche, dB.

2 Nivel de presión sonora continuo equivalente ponderado A, $L_{Aeq,T}$

Tipo de recinto:	Oficina técnica (Oficinas)	Protegido
Situación del recinto receptor:		Planta 1
Volumen del recinto, V:		273.3 m ³
Absorción acústica equivalente del recinto receptor, A:		13.1 m ²

$L_{Aeq,d} = 43$ dBA \wedge $L_d = 45$ dBA ✓

$L_{Aeq,e} = 43$ dBA \wedge $L_e = 45$ dBA ✓

Cálculo del nivel de presión sonora continuo equivalente producido por cada equipo

Recinto emisor	Referencia	L_w (dBA)	D	r (m)	S_i (m ²)	a_m	R (m ²)	$D_{nT,A}$ (dBA)	L_p (dBA)
Oficina técnica *	A2 (Planta 1)	56	1	1.6	323.36	0.04	13.65	---	42.9
Sala de juntas	A16 (Planta 1)	49	2	1.3	98.42	0.04	4.45	53.0	0.0
Despacho	A13 (Planta 1)	40	1	1.0	48.95	0.04	2.27	49.0	0.0
Laboratorio	A1 (Planta 1)	51	1	2.0	174.14	0.04	7.41	48.0	0.0
Vestuarios	A1 (Planta baja)	56	1	1.4	476.99	0.05	24.91	61.0	0.0
Exterior **	A2 (Cubierta)	84	1	4.7					23.3
	A3 (Cubierta)	88	1	4.9	---	---	---	44.0	25.9
	A1 (Cubierta)	88	1	5.9					25.9

Notas:

L_w : Nivel de potencia sonora de la máquina, ponderado A, dBA.

D: Factor de directividad de la fuente.

r: Radio de la mayor esfera que puede ser inscrita en el recinto emisor, o distancia mínima del equipo al cerramiento exterior del recinto receptor en caso de equipos situados en el exterior del edificio, m.

S_i : Superficie total de la envolvente del recinto emisor, m².

a_m : Coeficiente de absorción acústica medio del recinto emisor.

R: Componente del campo reverberante, m².

$D_{nT,A}$: Diferencia de niveles estandarizada, ponderada A, dB.

L_p : Nivel de presión acústica, dBA.

* Equipamiento situado en el recinto receptor

** Equipamiento situado en el exterior del recinto receptor

Cálculo del nivel sonoro continuo equivalente por intervalo horario

Referencia	L_p (dBA)	Funcionamiento (h)			$L_{Aeq,d}$ (dBA)	$L_{Aeq,e}$ (dBA)	$L_{Aeq,n}$ (dBA)	L_{den} (dB)
		día	tarde	noche				
A2 (Planta 1)	42.9	12	4	---	42.9	42.9	---	43.0
A16 (Planta 1)	0.0	12	4	---	---	---	---	---
A13 (Planta 1)	0.0	12	4	---	---	---	---	---
A1 (Planta 1)	0.0	12	4	---	---	---	---	---
A1 (Planta baja)	0.0	12	4	---	---	---	---	---
A2 (Cubierta)	23.3	12	4	---	23.3	23.3	---	23.4

A3 (Cubierta)	25.9	12	4	---	25.9	25.9	---	26.0
A1 (Cubierta)	25.9	12	4	---	25.9	25.9	---	26.0
					43	43	0	43

Notas:

L_p : Nivel de presión acústica, dBA.

$L_{Aeq,T}$: Nivel de presión sonora continuo equivalente ponderado A de ruido aéreo en el intervalo T, dBA.

L_{den} : Índice de ruido día-tarde-noche, dB.

3 Nivel de presión sonora continuo equivalente ponderado A, $L_{Aeq,T}$

Tipo de recinto:	Despacho (Oficinas)	Protegido
Situación del recinto receptor:		Planta 1
Volumen del recinto, V:		23.2 m ³
Absorción acústica equivalente del recinto receptor, A:		2.2 m ²

$L_{Aeq,d} = 40$ dBA $\&$ $L_d = 45$ dBA ✓

$L_{Aeq,e} = 40$ dBA $\&$ $L_e = 45$ dBA ✓

Cálculo del nivel de presión sonora continuo equivalente producido por cada equipo

Recinto emisor	Referencia	L_w (dBA)	D	r (m)	S_i (m ²)	a_m	R (m ²)	$D_{nT,A}$ (dBA)	L_p (dBA)
Despacho*	A13 (Planta 1)	40	1	1.0	48.95	0.04	2.27	---	37.3
Oficina técnica	A2 (Planta 1)	56	1	1.6	323.36	0.04	13.65	39.0	6.8
Sala de juntas	A16 (Planta 1)	49	2	1.3	98.42	0.04	4.45	42.0	1.6
Vestuarios	A1 (Planta baja)	56	1	1.4	476.99	0.05	24.91	57.0	0.0
Exterior**	A2 (Cubierta)	84	1	7.5					30.2
	A3 (Cubierta)	88	1	9.7	---	---	---	40.0	32.8
	A1 (Cubierta)	88	1	11.5					32.8

Notas:

L_w : Nivel de potencia sonora de la máquina, ponderado A, dBA.

D: Factor de directividad de la fuente.

r: Radio de la mayor esfera que puede ser inscrita en el recinto emisor, o distancia mínima del equipo al cerramiento exterior del recinto receptor en caso de equipos situados en el exterior del edificio, m.

S_i : Superficie total de la envolvente del recinto emisor, m².

a_m : Coeficiente de absorción acústica medio del recinto emisor.

R: Componente del campo reverberante, m².

$D_{nT,A}$: Diferencia de niveles estandarizada, ponderada A, dB.

L_p : Nivel de presión acústica, dBA.

* Equipamiento situado en el recinto receptor

** Equipamiento situado en el exterior del recinto receptor

Cálculo del nivel sonoro continuo equivalente por intervalo horario

Referencia	L_p (dBA)	Funcionamiento (h)			$L_{Aeq,d}$ (dBA)	$L_{Aeq,e}$ (dBA)	$L_{Aeq,n}$ (dBA)	L_{den} (dB)
		día	tarde	noche				

A13 (Planta 1)	37.3	12	4	---	37.3	37.3	---	37.4
A2 (Planta 1)	6.8	12	4	---	6.8	6.8	---	6.9
A16 (Planta 1)	1.6	12	4	---	1.6	1.6	---	1.7
A1 (Planta baja)	0.0	12	4	---	---	---	---	---
A2 (Cubierta)	30.2	12	4	---	30.2	30.2	---	30.3
A3 (Cubierta)	32.8	12	4	---	32.8	32.8	---	32.9
A1 (Cubierta)	32.8	12	4	---	32.8	32.8	---	32.9
					40	40	0	40

Notas:

L_p : Nivel de presión acústica, dBA.

$L_{Aeq,T}$: Nivel de presión sonora continuo equivalente ponderado A de ruido aéreo en el intervalo T, dBA.

L_{den} : Índice de ruido día-tarde-noche, dB.

4 Nivel de presión sonora continuo equivalente ponderado A, $L_{Aeq,T}$

Tipo de recinto:	Despacho 2 (Oficinas)	Protegido
Situación del recinto receptor:		Planta 1
Volumen del recinto, V:		20.0 m ³
Absorción acústica equivalente del recinto receptor, A:		2.3 m ²

$L_{Aeq,d} = 41$ dBA \wedge $L_d = 45$ dBA ✓

$L_{Aeq,e} = 41$ dBA \wedge $L_e = 45$ dBA ✓

Cálculo del nivel de presión sonora continuo equivalente producido por cada equipo

Recinto emisor	Referencia	L_w (dBA)	D	r (m)	S_i (m ²)	a_m	R (m ²)	$D_{nT,A}$ (dBA)	L_p (dBA)
Despacho 2*	A25 (Planta 1)	40	2	1.2	43.81	0.05	2.47	---	38.0
Despacho 3	A24 (Planta 1)	40	2	1.1	42.92	0.05	2.44	49.0	0.0
Sala de juntas grande	A30 (Planta 1)	55	1	2.2	252.35	0.05	12.13	50.0	0.0
Vestuarios 2	A9 (Planta baja)	49	1	1.7	243.57	0.04	11.34	58.0	0.0
Exterior**	A2 (Cubierta)	84	1	14.4					31.1
	A3 (Cubierta)	88	1	19.3	---	---	---	40.0	33.7
	A1 (Cubierta)	88	1	21.4					33.7

Notas:

L_w : Nivel de potencia sonora de la máquina, ponderado A, dBA.

D: Factor de directividad de la fuente.

r: Radio de la mayor esfera que puede ser inscrita en el recinto emisor, o distancia mínima del equipo al cerramiento exterior del recinto receptor en caso de equipos situados en el exterior del edificio, m.

S_i : Superficie total de la envolvente del recinto emisor, m².

a_m : Coeficiente de absorción acústica medio del recinto emisor.

R: Componente del campo reverberante, m².

$D_{nT,A}$: Diferencia de niveles estandarizada, ponderada A, dB.

L_p : Nivel de presión acústica, dBA.

* Equipamiento situado en el recinto receptor

** Equipamiento situado en el exterior del recinto receptor

Cálculo del nivel sonoro continuo equivalente por intervalo horario

Referencia	L_p (dBA)	Funcionamiento (h)			$L_{Aeq,d}$ (dBA)	$L_{Aeq,e}$ (dBA)	$L_{Aeq,n}$ (dBA)	L_{den} (dB)
		día	tarde	noche				
A25 (Planta 1)	38.0	12	4	---	38.0	38.0	---	38.1
A24 (Planta 1)	0.0	12	4	---	---	---	---	---
A30 (Planta 1)	0.0	12	4	---	---	---	---	---
A9 (Planta baja)	0.0	12	4	---	---	---	---	---
A2 (Cubierta)	31.1	12	4	---	31.1	31.1	---	31.2
A3 (Cubierta)	33.7	12	4	---	33.7	33.7	---	33.8
A1 (Cubierta)	33.7	12	4	---	33.7	33.7	---	33.8
					41	41	0	41

Notas:

L_p : Nivel de presión acústica, dBA.

$L_{Aeq,T}$: Nivel de presión sonora continuo equivalente ponderado A de ruido aéreo en el intervalo T, dBA.

L_{den} : Índice de ruido día-tarde-noche, dB.

5 Nivel de presión sonora continuo equivalente ponderado A, $L_{Aeq,T}$

Tipo de recinto:	Despacho 3 (Oficinas)	Protegido
Situación del recinto receptor:		Planta 1
Volumen del recinto, V:		19.9 m ³
Absorción acústica equivalente del recinto receptor, A:		2.3 m ²

$L_{Aeq,d} = 41$ dBA $\&$ $L_d = 45$ dBA ✓

$L_{Aeq,e} = 41$ dBA $\&$ $L_e = 45$ dBA ✓

Cálculo del nivel de presión sonora continuo equivalente producido por cada equipo

Recinto emisor	Referencia	L_w (dBA)	D	r (m)	S_i (m ²)	a_m	R (m ²)	$D_{nT,A}$ (dBA)	L_p (dBA)
Despacho 3*	A24 (Planta 1)	40	2	1.1	42.92	0.05	2.44	---	38.1
Despacho 2	A25 (Planta 1)	40	2	1.2	43.81	0.05	2.47	49.0	0.0
Sala de juntas grande	A30 (Planta 1)	55	1	2.2	252.35	0.05	12.13	56.0	0.0
Despacho 4	A21 (Planta 1)	40	1	1.3	71.91	0.04	3.37	49.0	0.0
Vestuarios 2	A9 (Planta baja)	49	1	1.7	243.57	0.04	11.34	57.0	0.0
Exterior**	A2 (Cubierta)	84	1	14.4					31.1
	A3 (Cubierta)	88	1	19.3	---	---	---	40.0	33.7
	A1 (Cubierta)	88	1	21.4					33.7

Notas:

L_w : Nivel de potencia sonora de la máquina, ponderado A, dBA.

D : Factor de directividad de la fuente.

r : Radio de la mayor esfera que puede ser inscrita en el recinto emisor, o distancia mínima del equipo al cerramiento exterior del recinto receptor en caso de equipos situados en el exterior del edificio, m.

S_i : Superficie total de la envolvente del recinto emisor, m².

a_m : Coeficiente de absorción acústica medio del recinto emisor.

R : Componente del campo reverberante, m².

$D_{nT,A}$: Diferencia de niveles estandarizada, ponderada A, dB.

L_p : Nivel de presión acústica, dBA.

* Equipamiento situado en el recinto receptor

** Equipamiento situado en el exterior del recinto receptor

Cálculo del nivel sonoro continuo equivalente por intervalo horario

Referencia	L_p (dBA)	Funcionamiento (h)			$L_{Aeq,d}$ (dBA)	$L_{Aeq,e}$ (dBA)	$L_{Aeq,n}$ (dBA)	L_{den} (dB)
		día	tarde	noche				
A24 (Planta 1)	38.1	12	4	---	38.1	38.1	---	38.2
A25 (Planta 1)	0.0	12	4	---	---	---	---	---
A30 (Planta 1)	0.0	12	4	---	---	---	---	---
A21 (Planta 1)	0.0	12	4	---	---	---	---	---
A9 (Planta baja)	0.0	12	4	---	---	---	---	---
A2 (Cubierta)	31.1	12	4	---	31.1	31.1	---	31.2
A3 (Cubierta)	33.7	12	4	---	33.7	33.7	---	33.8
A1 (Cubierta)	33.7	12	4	---	33.7	33.7	---	33.8
					41	41	0	41

Notas:

L_p : Nivel de presión acústica, dBA.

$L_{Aeq,T}$: Nivel de presión sonora continuo equivalente ponderado A de ruido aéreo en el intervalo T, dBA.

L_{den} : Índice de ruido día-tarde-noche, dB.

6 Nivel de presión sonora continuo equivalente ponderado A, $L_{Aeq,T}$

Tipo de recinto:	Sala de juntas (Sala de reuniones)	Protegido
Situación del recinto receptor:		Planta 1
Volumen del recinto, V:		63.1 m ³
Absorción acústica equivalente del recinto receptor, A:		4.3 m ²

$L_{Aeq,d} = 43 \text{ dBA} \text{ } \& \text{ } L_d = 45 \text{ dBA}$ ✓

$L_{Aeq,e} = 43 \text{ dBA} \text{ } \& \text{ } L_e = 45 \text{ dBA}$ ✓

Cálculo del nivel de presión sonora continuo equivalente producido por cada equipo

Recinto emisor	Referencia	L_w (dBA)	D	r (m)	S_i (m ²)	a_m	R (m ²)	$D_{nT,A}$ (dBA)	L_p (dBA)
Sala de juntas*	A16 (Planta 1)	49	2	1.3	98.42	0.04	4.45	---	42.2

Despacho	A13 (Planta 1)	40	1	1.0	48.95	0.04	2.27	47.0	0.0
Oficina técnica	A2 (Planta 1)	56	1	1.6	323.36	0.04	13.65	47.0	0.0
Despacho 4	A21 (Planta 1)	40	1	1.3	71.91	0.04	3.37	43.0	0.0
Vestuarios 2	A9 (Planta baja)	49	1	1.7	243.57	0.04	11.34	62.0	0.0
Vestuarios	A1 (Planta baja)	56	1	1.4	476.99	0.05	24.91	62.0	0.0
Exterior**	A2 (Cubierta)	84	1	8.7					26.8
	A3 (Cubierta)	88	1	12.3	---	---	---	42.0	29.3
	A1 (Cubierta)	88	1	14.4					29.3

Notas:

L_w : Nivel de potencia sonora de la máquina, ponderado A, dBA.

D : Factor de directividad de la fuente.

r : Radio de la mayor esfera que puede ser inscrita en el recinto emisor, o distancia mínima del equipo al cerramiento exterior del recinto receptor en caso de equipos situados en el exterior del edificio, m.

S_i : Superficie total de la envolvente del recinto emisor, m².

a_m : Coeficiente de absorción acústica medio del recinto emisor.

R : Componente del campo reverberante, m².

$D_{nT,A}$: Diferencia de niveles estandarizada, ponderada A, dB.

L_p : Nivel de presión acústica, dBA.

* Equipamiento situado en el recinto receptor

** Equipamiento situado en el exterior del recinto receptor

Cálculo del nivel sonoro continuo equivalente por intervalo horario

Referencia	L_p (dBA)	Funcionamiento (h)			$L_{Aeq,d}$ (dBA)	$L_{Aeq,e}$ (dBA)	$L_{Aeq,n}$ (dBA)	L_{den} (dB)
		día	tarde	noche				
A16 (Planta 1)	42.2	12	4	---	42.2	42.2	---	42.3
A13 (Planta 1)	0.0	12	4	---	---	---	---	---
A2 (Planta 1)	0.0	12	4	---	---	---	---	---
A21 (Planta 1)	0.0	12	4	---	---	---	---	---
A9 (Planta baja)	0.0	12	4	---	---	---	---	---
A1 (Planta baja)	0.0	12	4	---	---	---	---	---
A2 (Cubierta)	26.8	12	4	---	26.8	26.8	---	26.9
A3 (Cubierta)	29.3	12	4	---	29.3	29.3	---	29.4
A1 (Cubierta)	29.3	12	4	---	29.3	29.3	---	29.4
					43	43	0	43

Notas:

L_p : Nivel de presión acústica, dBA.

$L_{Aeq,T}$: Nivel de presión sonora continuo equivalente ponderado A de ruido aéreo en el intervalo T, dBA.

L_{den} : Índice de ruido día-tarde-noche, dB.

7 Nivel de presión sonora continuo equivalente ponderado A, $L_{Aeq,T}$

Tipo de recinto:	Sala de juntas grande (Sala de reuniones)	Protegido
Situación del recinto receptor:		Planta 1
Volumen del recinto, V:		203.8 m ³
Absorción acústica equivalente del recinto receptor, A:		11.6 m ²

$L_{Aeq,d} = 43 \text{ dBA} \text{ } \& \text{ } L_d = 45 \text{ dBA}$ 

$$L_{Aeq,e} = 43 \text{ dBA} \text{ } \& \text{ } L_e = 45 \text{ dBA}$$



Cálculo del nivel de presión sonora continuo equivalente producido por cada equipo

Recinto emisor	Referencia	L_w (dBA)	D	r (m)	S_i (m ²)	a_m	R (m ²)	$D_{nT,A}$ (dBA)	L_p (dBA)
Sala de juntas grande [*]	A30 (Planta 1)	55	1	2.2	252.35	0.05	12.13	---	42.9
Dirección	A39 (Planta 1)	49	1	1.0	170.77	0.04	7.80	66.0	0.0
Despacho 4	A21 (Planta 1)	40	1	1.3	71.91	0.04	3.37	67.0	0.0
Despacho 3	A24 (Planta 1)	40	2	1.1	42.92	0.05	2.44	66.0	0.0
Despacho 2	A25 (Planta 1)	40	2	1.2	43.81	0.05	2.47	61.0	0.0
Sala de espera	A42 (Planta 1)	51	1	1.5	129.72	0.05	6.19	62.0	0.0
Comedor	A14 (Planta baja)	60	1	1.7	463.66	0.04	18.74	64.0	0.0
Vestuarios 2	A9 (Planta baja)	49	1	1.7	243.57	0.04	11.34	65.0	0.0
Exterior ^{**}	A2 (Cubierta)	84	1	17.1					23.0
	A3 (Cubierta)	88	1	22.0	---	---	---	45.0	25.6
	A1 (Cubierta)	88	1	24.2					25.6

Notas:

L_w : Nivel de potencia sonora de la máquina, ponderado A, dBA.

D: Factor de directividad de la fuente.

r: Radio de la mayor esfera que puede ser inscrita en el recinto emisor, o distancia mínima del equipo al cerramiento exterior del recinto receptor en caso de equipos situados en el exterior del edificio, m.

S_i : Superficie total de la envolvente del recinto emisor, m².

a_m : Coeficiente de absorción acústica medio del recinto emisor.

R: Componente del campo reverberante, m².

$D_{nT,A}$: Diferencia de niveles estandarizada, ponderada A, dB.

L_p : Nivel de presión acústica, dBA.

^{*} Equipamiento situado en el recinto receptor

^{**} Equipamiento situado en el exterior del recinto receptor

Cálculo del nivel sonoro continuo equivalente por intervalo horario

Referencia	L_p (dBA)	Funcionamiento (h)			$L_{Aeq,d}$ (dBA)	$L_{Aeq,e}$ (dBA)	$L_{Aeq,n}$ (dBA)	L_{den} (dB)
		día	tarde	noche				
A30 (Planta 1)	42.9	12	4	---	42.9	42.9	---	43.0
A39 (Planta 1)	0.0	12	4	---	---	---	---	---
A21 (Planta 1)	0.0	12	4	---	---	---	---	---
A24 (Planta 1)	0.0	12	4	---	---	---	---	---
A25 (Planta 1)	0.0	12	4	---	---	---	---	---
A42 (Planta 1)	0.0	12	4	---	---	---	---	---
A14 (Planta baja)	0.0	12	4	---	---	---	---	---
A9 (Planta baja)	0.0	12	4	---	---	---	---	---
A2 (Cubierta)	23.0	12	4	---	23.0	23.0	---	23.1
A3 (Cubierta)	25.6	12	4	---	25.6	25.6	---	25.7
A1 (Cubierta)	25.6	12	4	---	25.6	25.6	---	25.7

43 43 0 43

Notas:

L_p : Nivel de presión acústica, dBA.

$L_{Aeq,T}$: Nivel de presión sonora continuo equivalente ponderado A de ruido aéreo en el intervalo T, dBA.

L_{den} : Índice de ruido día-tarde-noche, dB.

8 Nivel de presión sonora continuo equivalente ponderado A, $L_{Aeq,T}$

Tipo de recinto:	Despacho 4 (Oficinas)	Protegido
Situación del recinto receptor:		Planta 1
Volumen del recinto, V:		40.9 m ³
Absorción acústica equivalente del recinto receptor, A:		3.2 m ²

$L_{Aeq,d} = 37$ dBA \wedge $L_d = 45$ dBA ✓

$L_{Aeq,e} = 37$ dBA \wedge $L_e = 45$ dBA ✓

Cálculo del nivel de presión sonora continuo equivalente producido por cada equipo

Recinto emisor	Referencia	L_w (dBA)	D	r (m)	S_i (m ²)	a_m	R (m ²)	$D_{nT,A}$ (dBA)	L_p (dBA)
Despacho 4*	A21 (Planta 1)	40	1	1.3	71.91	0.04	3.37	---	34.8
Sala de juntas	A16 (Planta 1)	49	2	1.3	98.42	0.04	4.45	41.0	1.9
Despacho 3	A24 (Planta 1)	40	2	1.1	42.92	0.05	2.44	42.0	0.0
Sala de juntas grande	A30 (Planta 1)	55	1	2.2	252.35	0.05	12.13	60.0	0.0
Vestuarios 2	A9 (Planta baja)	49	1	1.7	243.57	0.04	11.34	61.0	0.0
Exterior**	A2 (Cubierta)	84	1	13.7					27.4
	A3 (Cubierta)	88	1	18.1	---	---	---	42.0	30.0
	A1 (Cubierta)	88	1	20.2					30.0

Notas:

L_w : Nivel de potencia sonora de la máquina, ponderado A, dBA.

D: Factor de directividad de la fuente.

r: Radio de la mayor esfera que puede ser inscrita en el recinto emisor, o distancia mínima del equipo al cerramiento exterior del recinto receptor en caso de equipos situados en el exterior del edificio, m.

S_i : Superficie total de la envolvente del recinto emisor, m².

a_m : Coeficiente de absorción acústica medio del recinto emisor.

R: Componente del campo reverberante, m².

$D_{nT,A}$: Diferencia de niveles estandarizada, ponderada A, dB.

L_p : Nivel de presión acústica, dBA.

* Equipamiento situado en el recinto receptor

** Equipamiento situado en el exterior del recinto receptor

Cálculo del nivel sonoro continuo equivalente por intervalo horario

Referencia	L_p (dBA)	Funcionamiento (h)			$L_{Aeq,d}$ (dBA)	$L_{Aeq,e}$ (dBA)	$L_{Aeq,n}$ (dBA)	L_{den} (dB)
		día	tarde	noche				

A21 (Planta 1)	34.8	12	4	---	34.8	34.8	---	34.9
A16 (Planta 1)	1.9	12	4	---	1.9	1.9	---	2.0
A24 (Planta 1)	0.0	12	4	---	---	---	---	---
A30 (Planta 1)	0.0	12	4	---	---	---	---	---
A9 (Planta baja)	0.0	12	4	---	---	---	---	---
A2 (Cubierta)	27.4	12	4	---	27.4	27.4	---	27.5
A3 (Cubierta)	30.0	12	4	---	30.0	30.0	---	30.1
A1 (Cubierta)	30.0	12	4	---	30.0	30.0	---	30.1
					37	37	0	37

Notas:

L_p : Nivel de presión acústica, dBA.

$L_{Aeq,T}$: Nivel de presión sonora continuo equivalente ponderado A de ruido aéreo en el intervalo T, dBA.

L_{den} : Índice de ruido día-tarde-noche, dB.

9 Nivel de presión sonora continuo equivalente ponderado A, $L_{Aeq,T}$

Tipo de recinto:	Dirección (Oficinas)	Protegido
Situación del recinto receptor:		Planta 1
Volumen del recinto, V:		129.2 m ³
Absorción acústica equivalente del recinto receptor, A:		7.5 m ²

$L_{Aeq,d} = 40$ dBA $\&$ $L_d = 45$ dBA ✓

$L_{Aeq,e} = 40$ dBA $\&$ $L_e = 45$ dBA ✓

Cálculo del nivel de presión sonora continuo equivalente producido por cada equipo

Recinto emisor	Referencia	L_w (dBA)	D	r (m)	S_i (m ²)	a_m	R (m ²)	$D_{nT,A}$ (dBA)	L_p (dBA)
Dirección*	A39 (Planta 1)	49	1	1.0	170.77	0.04	7.80	---	39.3
Administración 1	A48 (Planta 1)	40	2	1.1	47.68	0.05	2.66	66.0	0.0
Administración 2	A47 (Planta 1)	40	1	1.0	48.41	0.04	2.26	65.0	0.0
Sala de juntas grande	A30 (Planta 1)	55	1	2.2	252.35	0.05	12.13	64.0	0.0
Sala de espera	A42 (Planta 1)	51	1	1.5	129.72	0.05	6.19	45.0	0.0
Comedor	A14 (Planta baja)	60	1	1.7	463.66	0.04	18.74	63.0	0.0
Exterior**	A2 (Cubierta)	84	1	23.4					24.1
	A3 (Cubierta)	88	1	28.3	---	---	---	44.0	26.7
	A1 (Cubierta)	88	1	30.5					26.7

Notas:

L_w : Nivel de potencia sonora de la máquina, ponderado A, dBA.

D : Factor de directividad de la fuente.

r : Radio de la mayor esfera que puede ser inscrita en el recinto emisor, o distancia mínima del equipo al cerramiento exterior del recinto receptor en caso de equipos situados en el exterior del edificio, m.

S_i : Superficie total de la envolvente del recinto emisor, m².

a_m : Coeficiente de absorción acústica medio del recinto emisor.

R : Componente del campo reverberante, m².

$D_{nT,A}$: Diferencia de niveles estandarizada, ponderada A, dB.

L_p : Nivel de presión acústica, dBA.

* Equipamiento situado en el recinto receptor

** Equipamiento situado en el exterior del recinto receptor

Cálculo del nivel sonoro continuo equivalente por intervalo horario

Referencia	L_p (dBA)	Funcionamiento (h)			$L_{Aeq,d}$ (dBA)	$L_{Aeq,e}$ (dBA)	$L_{Aeq,n}$ (dBA)	L_{den} (dB)
		día	tarde	noche				
A39 (Planta 1)	39.3	12	4	---	39.3	39.3	---	39.4
A48 (Planta 1)	0.0	12	4	---	---	---	---	---
A47 (Planta 1)	0.0	12	4	---	---	---	---	---
A30 (Planta 1)	0.0	12	4	---	---	---	---	---
A42 (Planta 1)	0.0	12	4	---	---	---	---	---
A14 (Planta baja)	0.0	12	4	---	---	---	---	---
A2 (Cubierta)	24.1	12	4	---	24.1	24.1	---	24.2
A3 (Cubierta)	26.7	12	4	---	26.7	26.7	---	26.8
A1 (Cubierta)	26.7	12	4	---	26.7	26.7	---	26.8
					40	40	0	40

Notas:

L_p : Nivel de presión acústica, dBA.

$L_{Aeq,T}$: Nivel de presión sonora continuo equivalente ponderado A de ruido aéreo en el intervalo T, dBA.

L_{den} : Índice de ruido día-tarde-noche, dB.

10 Nivel de presión sonora continuo equivalente ponderado A, $L_{Aeq,T}$

Tipo de recinto:	Administración 1 (Oficinas)	Protegido
Situación del recinto receptor:		Planta 1
Volumen del recinto, V:		22.4 m ³
Absorción acústica equivalente del recinto receptor, A:		2.5 m ²

$L_{Aeq,d} = 41$ dBA $\&$ $L_d = 45$ dBA ✓

$L_{Aeq,e} = 41$ dBA $\&$ $L_e = 45$ dBA ✓

Cálculo del nivel de presión sonora continuo equivalente producido por cada equipo

Recinto emisor	Referencia	L_w (dBA)	D	r (m)	S_i (m ²)	a_m	R (m ²)	$D_{nT,A}$ (dBA)	L_p (dBA)
Administración 1*	A48 (Planta 1)	40	2	1.1	47.68	0.05	2.66	---	37.6

Departamento Técnico	A53 (Planta 1)	51	1	1.4	224.58	0.04	9.75	38.0	5.0
Administración 2	A47 (Planta 1)	40	1	1.0	48.41	0.04	2.26	39.0	0.0
Dirección	A39 (Planta 1)	49	1	1.0	170.77	0.04	7.80	58.0	0.0
Comedor	A14 (Planta baja)	60	1	1.7	463.66	0.04	18.74	57.0	0.0
Exterior**	A2 (Cubierta)	84	1	29.8					31.0
	A3 (Cubierta)	88	1	34.8	---	---	---	40.0	33.6
	A1 (Cubierta)	88	1	37.0					33.6

Notas:

L_w : Nivel de potencia sonora de la máquina, ponderado A, dBA.

D : Factor de directividad de la fuente.

r : Radio de la mayor esfera que puede ser inscrita en el recinto emisor, o distancia mínima del equipo al cerramiento exterior del recinto receptor en caso de equipos situados en el exterior del edificio, m.

S_i : Superficie total de la envolvente del recinto emisor, m².

a_m : Coeficiente de absorción acústica medio del recinto emisor.

R : Componente del campo reverberante, m².

$D_{nT,A}$: Diferencia de niveles estandarizada, ponderada A, dB.

L_p : Nivel de presión acústica, dBA.

* Equipamiento situado en el recinto receptor

** Equipamiento situado en el exterior del recinto receptor

Cálculo del nivel sonoro continuo equivalente por intervalo horario

Referencia	L_p (dBA)	Funcionamiento (h)			$L_{Aeq,d}$ (dBA)	$L_{Aeq,e}$ (dBA)	$L_{Aeq,n}$ (dBA)	L_{den} (dB)
		día	tarde	noche				
A48 (Planta 1)	37.6	12	4	---	37.6	37.6	---	37.7
A53 (Planta 1)	5.0	12	4	---	5.0	5.0	---	5.1
A47 (Planta 1)	0.0	12	4	---	---	---	---	---
A39 (Planta 1)	0.0	12	4	---	---	---	---	---
A14 (Planta baja)	0.0	12	4	---	---	---	---	---
A2 (Cubierta)	31.0	12	4	---	31.0	31.0	---	31.1
A3 (Cubierta)	33.6	12	4	---	33.6	33.6	---	33.7
A1 (Cubierta)	33.6	12	4	---	33.6	33.6	---	33.7
					41	41	0	41

Notas:

L_p : Nivel de presión acústica, dBA.

$L_{Aeq,T}$: Nivel de presión sonora continuo equivalente ponderado A de ruido aéreo en el intervalo T, dBA.

L_{den} : Índice de ruido día-tarde-noche, dB.

11 Nivel de presión sonora continuo equivalente ponderado A, $L_{Aeq,T}$

Tipo de recinto:	Administración 2 (Oficinas)	Protegido
Situación del recinto receptor:		Planta 1
Volumen del recinto, V:		22.8 m ³
Absorción acústica equivalente del recinto receptor, A:		2.2 m ²

$L_{Aeq,d} = 40$ dBA \wedge $L_d = 45$ dBA



$L_{Aeq,e} = 40 \text{ dBA}$ e $L_e = 45 \text{ dBA}$ ✓

Cálculo del nivel de presión sonora continuo equivalente producido por cada equipo

Recinto emisor	Referencia	L_w (dBA)	D	r (m)	S_i (m ²)	a_m	R (m ²)	$D_{nT,A}$ (dBA)	L_p (dBA)
Administración 2*	A47 (Planta 1)	40	1	1.0	48.41	0.04	2.26	---	37.4
Dirección	A39 (Planta 1)	49	1	1.0	170.77	0.04	7.80	58.0	0.0
Administración 1	A48 (Planta 1)	40	2	1.1	47.68	0.05	2.66	39.0	0.0
Departamento Técnico	A53 (Planta 1)	51	1	1.4	224.58	0.04	9.75	39.0	3.2
Comedor	A14 (Planta baja)	60	1	1.7	463.66	0.04	18.74	58.0	0.0
Exterior**	A2 (Cubierta)	84	1	30.2					29.2
	A3 (Cubierta)	88	1	34.9	---	---	---	41.0	31.8
	A1 (Cubierta)	88	1	37.1					31.8

Notas:

L_w : Nivel de potencia sonora de la máquina, ponderado A, dBA.

D: Factor de directividad de la fuente.

r: Radio de la mayor esfera que puede ser inscrita en el recinto emisor, o distancia mínima del equipo al cerramiento exterior del recinto receptor en caso de equipos situados en el exterior del edificio, m.

S_i : Superficie total de la envolvente del recinto emisor, m².

a_m : Coeficiente de absorción acústica medio del recinto emisor.

R: Componente del campo reverberante, m².

$D_{nT,A}$: Diferencia de niveles estandarizada, ponderada A, dB.

L_p : Nivel de presión acústica, dBA.

* Equipamiento situado en el recinto receptor

** Equipamiento situado en el exterior del recinto receptor

Cálculo del nivel sonoro continuo equivalente por intervalo horario

Referencia	L_p (dBA)	Funcionamiento (h)			$L_{Aeq,d}$ (dBA)	$L_{Aeq,e}$ (dBA)	$L_{Aeq,n}$ (dBA)	L_{den} (dB)
		día	tarde	noche				
A47 (Planta 1)	37.4	12	4	---	37.4	37.4	---	37.5
A39 (Planta 1)	0.0	12	4	---	---	---	---	---
A48 (Planta 1)	0.0	12	4	---	---	---	---	---
A53 (Planta 1)	3.2	12	4	---	3.2	3.2	---	3.3
A14 (Planta baja)	0.0	12	4	---	---	---	---	---
A2 (Cubierta)	29.2	12	4	---	29.2	29.2	---	29.3
A3 (Cubierta)	31.8	12	4	---	31.8	31.8	---	31.9
A1 (Cubierta)	31.8	12	4	---	31.8	31.8	---	31.9
					40	40	0	40

Notas:

L_p : Nivel de presión acústica, dBA.

$L_{Aeq,T}$: Nivel de presión sonora continuo equivalente ponderado A de ruido aéreo en el intervalo T, dBA.

L_{den} : Índice de ruido día-tarde-noche, dB.

12 Nivel de presión sonora continuo equivalente ponderado A, $L_{Aeq,T}$

Tipo de recinto:

Departamento Técnico (Oficinas)

Protegido

Situación del recinto receptor:

Planta 1

Volumen del recinto, V:

175.9 m³

Absorción acústica equivalente del recinto receptor, A:

9.3 m²

$L_{Aeq,d} = 40 \text{ dBA} \text{ } \& \text{ } L_d = 45 \text{ dBA}$ ✓

$L_{Aeq,e} = 40 \text{ dBA} \text{ } \& \text{ } L_e = 45 \text{ dBA}$ ✓

Cálculo del nivel de presión sonora continuo equivalente producido por cada equipo

Recinto emisor	Referencia	L_w (dBA)	D	r (m)	S_i (m ²)	a_m	R (m ²)	$D_{nT,A}$ (dBA)	L_p (dBA)
Departamento Técnico*	A53 (Planta 1)	51	1	1.4	224.58	0.04	9.75	---	39.7
Administración 1	A48 (Planta 1)	40	2	1.1	47.68	0.05	2.66	47.0	0.0
Recibidor	A70 (Planta 1)	60	1	2.2	538.58	0.49	524.25	45.0	0.0
Administración 2	A47 (Planta 1)	40	1	1.0	48.41	0.04	2.26	48.0	0.0
Sala de espera	A23 (Planta baja)	54	1	1.3	185.89	0.04	8.15	62.0	0.0
Comedor	A14 (Planta baja)	60	1	1.7	463.66	0.04	18.74	66.0	0.0
Exterior**	A2 (Cubierta)	84	1	33.0					24.7
	A3 (Cubierta)	88	1	38.0	---	---	---	43.0	27.3
	A1 (Cubierta)	88	1	40.1					27.3

Notas:

L_w : Nivel de potencia sonora de la máquina, ponderado A, dBA.

D: Factor de directividad de la fuente.

r: Radio de la mayor esfera que puede ser inscrita en el recinto emisor, o distancia mínima del equipo al cerramiento exterior del recinto receptor en caso de equipos situados en el exterior del edificio, m.

S_i : Superficie total de la envolvente del recinto emisor, m².

a_m : Coeficiente de absorción acústica medio del recinto emisor.

R: Componente del campo reverberante, m².

$D_{nT,A}$: Diferencia de niveles estandarizada, ponderada A, dB.

L_p : Nivel de presión acústica, dBA.

* Equipamiento situado en el recinto receptor

** Equipamiento situado en el exterior del recinto receptor

Cálculo del nivel sonoro continuo equivalente por intervalo horario

Referencia	L_p (dBA)	Funcionamiento (h)			$L_{Aeq,d}$ (dBA)	$L_{Aeq,e}$ (dBA)	$L_{Aeq,n}$ (dBA)	L_{den} (dB)
		día	tarde	noche				
A53 (Planta 1)	39.7	12	4	---	39.7	39.7	---	39.8
A48 (Planta 1)	0.0	12	4	---	---	---	---	---
A70 (Planta 1)	0.0	12	4	---	---	---	---	---
A47 (Planta 1)	0.0	12	4	---	---	---	---	---
A23 (Planta baja)	0.0	12	4	---	---	---	---	---
A14 (Planta baja)	0.0	12	4	---	---	---	---	---
A2 (Cubierta)	24.7	12	4	---	24.7	24.7	---	24.8

A3 (Cubierta)	27.3	12	4	---	27.3	27.3	---	27.4
A1 (Cubierta)	27.3	12	4	---	27.3	27.3	---	27.4
					40	40	0	40

Notas:

L_p : Nivel de presión acústica, dBA.

$L_{Aeq,T}$: Nivel de presión sonora continuo equivalente ponderado A de ruido aéreo en el intervalo T, dBA.

L_{den} : Índice de ruido día-tarde-noche, dB.

13 Nivel de presión sonora continuo equivalente ponderado A, $L_{Aeq,T}$

Tipo de recinto:	Oficina (Oficinas)	Protegido
Situación del recinto receptor:		Planta 1
Volumen del recinto, V:		48.5 m ³
Absorción acústica equivalente del recinto receptor, A:		4.0 m ²

$L_{Aeq,d} = 38$ dBA $\&$ $L_d = 45$ dBA ✓

$L_{Aeq,e} = 38$ dBA $\&$ $L_e = 45$ dBA ✓

Cálculo del nivel de presión sonora continuo equivalente producido por cada equipo

Recinto emisor	Referencia	L_w (dBA)	D	r (m)	S_i (m ²)	a_m	R (m ²)	$D_{nT,A}$ (dBA)	L_p (dBA)
Oficina*	A63 (Planta 1)	40	1	1.6	82.96	0.05	4.17	---	34.0
Recibidor	A70 (Planta 1)	60	1	2.2	538.58	0.49	524.25	45.0	0.0
Reprografía	A60 (Planta 1)	40	1	1.1	50.49	0.05	2.49	41.0	0.0
Exterior**	A2 (Cubierta)	84	1	35.6					28.6
	A3 (Cubierta)	88	1	40.7	---	---	---	41.0	31.2
	A1 (Cubierta)	88	1	42.9					31.2

Notas:

L_w : Nivel de potencia sonora de la máquina, ponderado A, dBA.

D: Factor de directividad de la fuente.

r: Radio de la mayor esfera que puede ser inscrita en el recinto emisor, o distancia mínima del equipo al cerramiento exterior del recinto receptor en caso de equipos situados en el exterior del edificio, m.

S_i : Superficie total de la envolvente del recinto emisor, m².

a_m : Coeficiente de absorción acústica medio del recinto emisor.

R: Componente del campo reverberante, m².

$D_{nT,A}$: Diferencia de niveles estandarizada, ponderada A, dB.

L_p : Nivel de presión acústica, dBA.

* Equipamiento situado en el recinto receptor

** Equipamiento situado en el exterior del recinto receptor

Cálculo del nivel sonoro continuo equivalente por intervalo horario

Referencia	L_p (dBA)	Funcionamiento (h)			$L_{Aeq,d}$ (dBA)	$L_{Aeq,e}$ (dBA)	$L_{Aeq,n}$ (dBA)	L_{den} (dB)
		día	tarde	noche				
A63 (Planta 1)	34.0	12	4	---	34.0	34.0	---	34.1

A70 (Planta 1)	0.0	12	4	---	---	---	---	---
A60 (Planta 1)	0.0	12	4	---	---	---	---	---
A2 (Cubierta)	28.6	12	4	---	28.6	28.6	---	28.7
A3 (Cubierta)	31.2	12	4	---	31.2	31.2	---	31.3
A1 (Cubierta)	31.2	12	4	---	31.2	31.2	---	31.3
					38	38	0	38

Notas:

L_p : Nivel de presión acústica, dBA.

$L_{Aeq,T}$: Nivel de presión sonora continuo equivalente ponderado A de ruido aéreo en el intervalo T, dBA.

L_{den} : Índice de ruido día-tarde-noche, dB.

14 Nivel de presión sonora continuo equivalente ponderado A, $L_{Aeq,T}$

Tipo de recinto:	Sala de espera (Sala de reuniones)	Protegido
Situación del recinto receptor:		Planta 1
Volumen del recinto, V:		88.1 m ³
Absorción acústica equivalente del recinto receptor, A:		5.9 m ²

$L_{Aeq,d} = 43$ dBA \wedge $L_d = 45$ dBA ✓

$L_{Aeq,e} = 43$ dBA \wedge $L_e = 45$ dBA ✓

Cálculo del nivel de presión sonora continuo equivalente producido por cada equipo

Recinto emisor	Referencia	L_w (dBA)	D	r (m)	S_i (m ²)	a_m	R (m ²)	$D_{nT,A}$ (dBA)	L_p (dBA)
Sala de espera*	A42 (Planta 1)	51	1	1.5	129.72	0.05	6.19	---	42.5
Dirección	A39 (Planta 1)	49	1	1.0	170.77	0.04	7.80	43.0	0.0
Sala de juntas grande	A30 (Planta 1)	55	1	2.2	252.35	0.05	12.13	59.0	0.0
Comedor	A14 (Planta baja)	60	1	1.7	463.66	0.04	18.74	61.0	0.0
	A2 (Cubierta)	84	1	23.3					25.7
Exterior**	A3 (Cubierta)	88	1	28.3	---	---	---	43.0	28.3
	A1 (Cubierta)	88	1	30.5					28.3

Notas:

L_w : Nivel de potencia sonora de la máquina, ponderado A, dBA.

D: Factor de directividad de la fuente.

r: Radio de la mayor esfera que puede ser inscrita en el recinto emisor, o distancia mínima del equipo al cerramiento exterior del recinto receptor en caso de equipos situados en el exterior del edificio, m.

S_i : Superficie total de la envolvente del recinto emisor, m².

a_m : Coeficiente de absorción acústica medio del recinto emisor.

R: Componente del campo reverberante, m².

$D_{nT,A}$: Diferencia de niveles estandarizada, ponderada A, dB.

L_p : Nivel de presión acústica, dBA.

* Equipamiento situado en el recinto receptor

** Equipamiento situado en el exterior del recinto receptor

Cálculo del nivel sonoro continuo equivalente por intervalo horario

Referencia	L_p (dBA)	Funcionamiento (h)			$L_{Aeq,d}$ (dBA)	$L_{Aeq,e}$ (dBA)	$L_{Aeq,n}$ (dBA)	L_{den} (dB)
		día	tarde	noche				
A42 (Planta 1)	42.5	12	4	---	42.5	42.5	---	42.6
A39 (Planta 1)	0.0	12	4	---	---	---	---	---
A30 (Planta 1)	0.0	12	4	---	---	---	---	---
A14 (Planta baja)	0.0	12	4	---	---	---	---	---
A2 (Cubierta)	25.7	12	4	---	25.7	25.7	---	25.8
A3 (Cubierta)	28.3	12	4	---	28.3	28.3	---	28.4
A1 (Cubierta)	28.3	12	4	---	28.3	28.3	---	28.4
					43	43	0	43

Notas:

L_p : Nivel de presión acústica, dBA.

$L_{Aeq,T}$: Nivel de presión sonora continuo equivalente ponderado A de ruido aéreo en el intervalo T, dBA.

L_{den} : Índice de ruido día-tarde-noche, dB.

15 Nivel de presión sonora continuo equivalente ponderado A, $L_{Aeq,T}$

Tipo de recinto:	Laboratorio	Protegido
Situación del recinto receptor:		Planta 1
Volumen del recinto, V:		117.6 m ³
Absorción acústica equivalente del recinto receptor, A:		7.1 m ²

$L_{Aeq,d} = 42$ dBA $\&$ $L_d = 45$ dBA ✓

$L_{Aeq,e} = 42$ dBA $\&$ $L_e = 45$ dBA ✓

Cálculo del nivel de presión sonora continuo equivalente producido por cada equipo

Recinto emisor	Referencia	L_w (dBA)	D	r (m)	S_i (m ²)	a_m	R (m ²)	$D_{nT,A}$ (dBA)	L_p (dBA)
Laboratorio [*]	A1 (Planta 1)	51	1	2.0	174.14	0.04	7.41	---	41.2
Oficina técnica	A2 (Planta 1)	56	1	1.6	323.36	0.04	13.65	45.0	0.0
Vestuarios	A1 (Planta baja)	56	1	1.4	476.99	0.05	24.91	56.0	0.0
Exterior ^{**}	A2 (Cubierta)	84	1	6.1					26.3
	A3 (Cubierta)	88	1	4.8	---	---	---	42.0	28.9
	A1 (Cubierta)	88	1	4.8					28.9

Notas:

L_w : Nivel de potencia sonora de la máquina, ponderado A, dBA.

D : Factor de directividad de la fuente.

r : Radio de la mayor esfera que puede ser inscrita en el recinto emisor, o distancia mínima del equipo al cerramiento exterior del recinto receptor en caso de equipos situados en el exterior del edificio, m.

S_i : Superficie total de la envolvente del recinto emisor, m².

a_m : Coeficiente de absorción acústica medio del recinto emisor.

R : Componente del campo reverberante, m².

$D_{nT,A}$: Diferencia de niveles estandarizada, ponderada A, dB.

L_p : Nivel de presión acústica, dBA.

* Equipamiento situado en el recinto receptor

** Equipamiento situado en el exterior del recinto receptor

Cálculo del nivel sonoro continuo equivalente por intervalo horario

Referencia	L_p (dBA)	Funcionamiento (h)			$L_{Aeq,d}$ (dBA)	$L_{Aeq,e}$ (dBA)	$L_{Aeq,n}$ (dBA)	L_{den} (dB)
		día	tarde	noche				
A1 (Planta 1)	41.2	12	4	---	41.2	41.2	---	41.3
A2 (Planta 1)	0.0	12	4	---	---	---	---	---
A1 (Planta baja)	0.0	12	4	---	---	---	---	---
A2 (Cubierta)	26.3	12	4	---	26.3	26.3	---	26.4
A3 (Cubierta)	28.9	12	4	---	28.9	28.9	---	29.0
A1 (Cubierta)	28.9	12	4	---	28.9	28.9	---	29.0
					42	42	0	42

Notas:

L_p : Nivel de presión acústica, dBA.

$L_{Aeq,T}$: Nivel de presión sonora continuo equivalente ponderado A de ruido aéreo en el intervalo T, dBA.

L_{den} : Índice de ruido día-tarde-noche, dB.

Proyecto Eléctrico.

26.- Memoria eléctrica.

26.1.- Objeto del proyecto.

D. Roberto Manuel Martínez Nicolás, redacta el presente proyecto **Eléctrico** para un centro de visitas industrial.

El objeto de este proyecto técnico es especificar todos y cada uno de los elementos que componen la instalación eléctrica, así como justificar, mediante los correspondientes cálculos, el cumplimiento del Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias (ITC) BT01 a BT51.

26.2.- Descripción de las instalaciones.

Se pretende diseñar la instalación eléctrica de un Centro de Visitas Industrial, teniendo en cuenta la normativa correspondiente.

El edificio se compone de tres plantas:

- Planta Sótano. Esta planta está bajo el nivel general de la vía pública, el uso general es el de garaje, salvo las estancias destinadas a almacén y a cuartos de maquinaria descritas en los planos.
- Planta Baja. Está sobre nivel de calle, con ventanas a ambos lados del edificio, su uso general es el de administrativo, salvo los recintos destinados a comedor y vestuarios, indicados en los planos.
- Planta Primera. Destinada a un uso general de tipo administrativo, excepto las zonas indicadas en los planos como vestuarios.

La tensión nominal de alimentación es de 230/400 V, conforme a la normativa aplicable.

La instalación consta de un cuadro general de distribución, con una protección general y protecciones en los circuitos derivados.

Su composición queda reflejada en el esquema unifilar correspondiente, en el documento de planos contando, al menos, con los siguientes dispositivos de protección:

- Un interruptor automático magnetotérmico general y para la protección contra sobreintensidades.
- Interruptores diferenciales para la protección contra contactos indirectos.
- Interruptores automáticos magnetotérmicos para la protección de los circuitos derivados.

La obra cuenta con: 4 cuadros

Tipo de esquema	Número de esquemas
Cuadros	4
Total	4

La instalación consta de los siguientes elementos:

Iluminación interior la iluminación se repartirá en tres circuitos como mínimo, colgando cada uno de los circuitos de una de las fases diferentes.

Alumbrado de seguridad para garantizar la evacuación del local y alumbrado ambiente anti-pánico.

Con el **alumbrado de evacuación** se pretende garantizar el reconocimiento y la utilización de los medios o rutas de evacuación cuando los locales estén o puedan estar ocupados.

En rutas de evacuación, el alumbrado de evacuación proporcionará, a nivel del suelo y en el eje de los pasos principales, una iluminancia mínima de 1 lux.

En los puntos en los que estén situados los equipos de las instalaciones de protección contra incendios que exijan utilización manual y en los cuadros de distribución del alumbrado, la iluminancia mínima será de 5 lux.

El alumbrado de evacuación deberá poder funcionar, cuando se produzca el fallo de la alimentación normal, como mínimo durante una hora, proporcionando la iluminancia prevista.

Mediante el **alumbrado anti-pánico** trataremos de evitar todo riesgo de pánico y proporcionar una iluminación ambiente adecuada que permita a los ocupantes identificar y acceder a las rutas de evacuación e identificar obstáculos.

Se proporcionará una iluminancia horizontal mínima de 0.5 lux en todo el espacio considerado, desde el suelo hasta una altura de 1 m.

El alumbrado anti-pánico deberá poder funcionar, cuando se produzca el fallo de la alimentación normal, como mínimo durante una hora.

Los aparatos autónomos para alumbrado de emergencia cumplirán las especificaciones descritas en las normas UNE-EN 60.598-2-22 y la norma UNE 20.392 o UNE 20.062.

Distribución eléctrica, se van a colocar todos los circuitos necesarios para la correcta alimentación de todos los elementos eléctricos de la instalación, tal y como se describe en los planos.

26.3.- Legislación aplicable.

En la realización del proyecto se han tenido en cuenta las siguientes normas y reglamentos:

- REBT-2002: Reglamento electrotécnico de baja tensión e Instrucciones técnicas complementarias.
- UNE 20460-5-523 2004: Intensidades admisibles en sistemas de conducción de cables.
- UNE 20-434-90: Sistema de designación de cables.
- UNE 20-435-90 Parte 2: Cables de transporte de energía aislados con dieléctricos secos extruidos para tensiones de 1 a 30 kV.
- UNE 20-460-90 Parte 4-43: Instalaciones eléctricas en edificios. Protección contra las sobrentensidad.
- UNE 20-460-90 Parte 5-54: Instalaciones eléctricas en edificios. Puesta a tierra y conductores de protección.
- EN-IEC 60 947-2:1996: Aparata de baja tensión. Interruptores automáticos.
- EN-IEC 60 947-2:1996 Anexo B: Interruptores automáticos con protección incorporada por intensidad diferencial residual.
- EN-IEC 60 947-3:1999: Aparata de baja tensión. Interruptores, seccionadores, interruptores-seccionadores y combinados fusibles.
- EN-IEC 60 269-1: Fusibles de baja tensión.
- EN 60 898: Interruptores automáticos para instalaciones domésticas y análogas para la protección contra sobrentensidad.
- Normas particulares de la empresa suministradora.
- Reglamento Contra-Incendios en establecimientos industriales.
- Código Técnico de la Edificación (CTE).
- Reglamento de instalaciones de protección contra incendios.
- NTP.
- Normas CEPREVEN.

26.4.- Potencia total prevista para la instalación.

Dadas las características de la obra y los niveles de electrificación elegidos, puede establecerse la potencia total instalada y demandada por la instalación:

La potencia total demandada por la instalación será:

Esquemas	P Demandada (kW)
E-1	149.25
Potencia total demandada	149.25

Dadas las características de la obra y los consumos previstos, se tiene la siguiente relación de receptores de fuerza, alumbrado y otros usos con indicación de su potencia eléctrica:

Cargas	Denominación	P. Unitaria (kW)	Número	P. Instalada (kW)	P. Demandada (kW)
Motores	C-1	22.110	1	116.14	50.49
	varios	11.750	2		
	C-1	11.050	1		
	C-1	10.800	1		
	C-1	10.100	1		
	C-1	9.480	1		
	C-1	7.840	1		
	C-1	5.520	1		
	varios	5.170	2		
	C-1	2.200	1		
	varios	0.800	4		
Alumbrado descarga	varios	0.475	5	3.07	0.86
	C-1	0.300	1		
	C-1	0.155	1		
	C-1	0.100	1		
	C-1	0.080	1		
	C-1	0.060	1		
Alumbrado	C-1	1.000	1	7.96	3.08
	C-1	0.910	1		
	varios	0.536	3		
	C-1	0.450	1		
	varios	0.360	2		
	varios	0.240	2		
	C-1	0.238	1		
	C-1	0.220	1		
	C-1	0.172	1		
	varios	0.150	2		
	C-1	0.120	1		
	varios	0.100	11		
	C-1	0.093	1		
	C-1	0.090	1		
	C-1	0.086	1		
	C-1	0.072	1		
	C-1	0.066	1		
	C-1	0.062	1		
	C-1	0.060	1		
	varios	0.043	2		
	C-1	0.030	1		

Cargas	Denominación	P. Unitaria (kW)	Número	P. Instalada (kW)	P. Demandada (kW)
Otros usos	varios	53.700	2	203.50	94.82
	C-1	30.300	1		
	C-1	10.000	1		
	C-1	4.000	1		
	varios	3.000	5		
	varios	2.000	15		
	varios	1.000	6		
	C-1	0.800	1		

Para el cálculo de la potencia de los cuadros y subcuadros de distribución se tiene en cuenta la acumulación de potencia de los diferentes circuitos alimentados aguas abajo, aplicando una simultaneidad a cada circuito en función de la naturaleza de las cargas y multiplicando finalmente por un factor de acumulación que varía en función del número de circuitos.

Para los circuitos que alimentan varias tomas de uso general, dado que en condiciones normales no se utilizan todas las tomas del circuito, la simultaneidad aplicada para el cálculo de la potencia acumulada aguas arriba se realiza aplicando la fórmula:

$$P_{acum} = \left(0.1 + \frac{0.9}{N} \right) \cdot N \cdot P_{toma}$$

Finalmente, y teniendo en consideración que los circuitos de alumbrado y motores se acumulan directamente (coeficiente de simultaneidad 1), el factor de acumulación para el resto de circuitos varía en función de su número, aplicando la tabla:

Número de circuitos	Factor de simultaneidad
2 - 3	0.9
4 - 5	0.8
6 - 9	0.7
>= 10	0.6

26.5.- Descripción de las instalaciones.

26.5.1.-Acometida.

No procede.

26.5.2.-Caja general de protección.

Las cajas generales de protección (CGP) alojan los elementos de protección de las líneas generales de alimentación y marcan el principio de la propiedad de las instalaciones de los usuarios.

Se instalará una caja general de protección para cada esquema, con su correspondiente línea general de alimentación.

La caja general de protección se situará en zonas de acceso público.

Cuando las puertas de las CGP sean metálicas, deberán ponerse a tierra mediante un conductor de cobre.

Cuando el suministro sea para un único usuario o para dos usuarios alimentados desde el mismo lugar, conforme a la instrucción ITC-BT-12, al no existir línea general de alimentación, se simplifica la instalación colocando una caja de protección y medida (CPM).

Se utilizarán los tipos de Cajas Generales de Protección con las características que se indican en la norma **NI 76.50.01** y se instalarán según indica la compañía suministradora en su documento **MT 2.80.12-IV**.

26.5.3.-Derivaciones individuales.

Las derivaciones individuales enlazan cada contador con su correspondiente cuadro general de mando y protección.

Para suministros monofásicos estarán formadas por un conductor de fase, un conductor de neutro y uno de protección, y para suministros trifásicos por tres conductores de fase, uno de neutro y uno de protección.

Los conductores de protección estarán integrados en sus derivaciones individuales y conectados a los embarrados de los módulos de protección de cada una de las centralizaciones de contadores de los edificios. Desde éstos, a través de los puntos de puesta a tierra, quedarán conectados a la red registrable de tierra del edificio.

La ejecución de las canalizaciones y su tendido se hará de acuerdo con lo expresado en los documentos del presente proyecto.

Los tubos y canales protectoras que se destinen a contener las derivaciones individuales deberán ser de una sección nominal tal que permita ampliar la sección de los conductores inicialmente instalados en un 100%, siendo el diámetro exterior mínimo de 32 mm.

26.5.3.1.- Descripción, longitud, sección, diámetro y trazado del tubo.

Línea general de alimentación.

La línea general de alimentación es la línea que enlaza la CGP con el elemento de corte que conecta con el módulo de embarrado y protección de los cuadros modulares para medida. De este embarrado partirán las conexiones y los fusibles de protección de cada derivación individual.

La caída de tensión admisible es de **0,5%** para centralizaciones totales y del **1%** para centralizaciones parciales.

Estará constituida por tres conductores de fase y un conductor de neutro de tensión asignada RZ1-K(AS), serán conductores de cobre unipolar con aislamiento seco extruido, no propagador de incendio y con emisión de humos y opacidad reducida. Las características de estos cables y sus canalizaciones serán las indicadas en la UNE 21-123.

26.5.3.2.- Canalizaciones.

Derivación Individual.

El conductor va a ir sobre bandeja perforada en la pared. Para su ejecución se tendrá presente lo expuesto en la ITC-BT-21.

A continuación se detallan los resultados obtenidos para la derivación:

Derivaciones individuales				
Planta	Referencia	Longitud (m)	Línea	Tipo de instalación
1	E - 1	24.56	RZ1-K 0.6/1 KV (AS) 4x120+1 G 95	Bandeja perforada

26.5.4.-Equipos de medida.

Los contadores y demás dispositivos para la medida de la energía eléctrica, podrán estar ubicados en:

- Módulos.
- Paneles.
- Armarios.

Todos ellos, constituirán conjuntos que deberán cumplir la norma UNE-EN-60.439. El grado de protección mínimo que deben cumplir estos conjuntos, de acuerdo con la normas UNE 20.324 y UNE-EN-50.102.

- Para instalaciones de tipo interior: IP40; IK 09.

- Para instalaciones de tipo exterior: IP43; IK 09.

Deberán permitir de forma directa la lectura de los contadores e interruptores horarios, así como la del resto de dispositivos de medida, cuando así sea preciso. Las partes transparentes que permiten la lectura directa deberán ser resistentes a los rayos ultravioleta.

Cuando se utilicen módulos o armarios, éstos deberán disponer de ventilación interna para evitar condensaciones, sin que disminuya su grado de protección.

Las dimensiones de los módulos, paneles y armarios, serán las adecuadas para el tipo y número de contadores, así como del resto de dispositivos necesarios para la facturación.

Cada derivación individual debe llevar asociado en su origen su propia protección compuesta por fusibles de seguridad, con independencia de las protecciones correspondientes a la instalación interior de cada suministro. Los fusibles se instalarán antes del contador y se colocarán en cada uno de los hilos de fase o polares que van al mismo, tendrán la adecuada capacidad de corte en función de la máxima intensidad de cortocircuito que pueda presentarse en ese punto y estarán precintados por la empresa distribuidora.

26.5.4.1.- Características.

Los equipos de medida tendrán las características exigidas por la empresa suministradora y cumplirán la normativa aplicable.

26.5.4.2.- Situación.

El equipo de medida se colocará en la estancia preparada para albergar el centro de transformación.

26.5.5.-Instalaciones interiores o receptoras.

Locales comerciales y oficinas.

Los diferentes circuitos de las instalaciones de usos comunes se protegerán por separado mediante los siguientes elementos:

Protección contra contactos indirectos: Se realiza mediante uno o varios interruptores diferenciales.

Protección contra sobrecargas y cortocircuitos: Se lleva a cabo con interruptores automáticos magnetotérmicos o guardamotores de diferentes intensidades nominales, en función de la sección y naturaleza de los circuitos a proteger. Asimismo, se instalará un interruptor general para proteger la derivación individual.

Guardamotor, destinado a la protección contra sobrecargas, cortocircuitos y riesgo de la falta de tensión en una de las fases en los motores trifásicos.

26.5.5.1.- Cuadro general de distribución.

El cuadro general se colocará en tal y como se detalla en los planos, siendo obligatorio la existencia de cerradura con llave.

Del cuadro general saldrán las líneas que dan servicio a los componentes de la instalación.

Contamos con los siguientes elementos.

Un interruptor magnetotérmico general para proteger el cuadro y sus elementos de las características indicadas en el esquema unifilar.

Un interruptor diferencial por cada cinco circuitos como máximo, de las características indicadas en los planos.

Un interruptor magnetotérmico para cada uno de los circuitos de **alumbrado**.

De las líneas de alumbrado, colgaran algunas de las líneas de alimentación a las **luminarias de emergencia**, estos circuitos se alimentarán después de la protección magnetotérmica y antes del contactor de maniobra. Las

características de las protecciones son las descritas en los planos. Aunque la mayoría de líneas de alimentación a las **luminarias de emergencia** contarán con un interruptor magnetotérmico.

Un interruptor magnetotérmico para cada uno de los circuitos de distribución eléctrica.

La composición del cuadro es la descrita en los planos.

El cuadro principal o general se colocará en el cuarto técnico de la planta baja, preparado para ello.

26.5.5.2.- Cuadros secundarios.

Existen tres subcuadros situados cada uno de ellos en el sótano, la planta baja y la planta primera, respectivamente.

26.5.5.3.- Líneas de distribución, protecciones y canalización.

La composición de los cuadros y los circuitos interiores será la siguiente:

Líneas de distribución y protecciones.

CUADRO GENERAL

Esquemas	Tipo	P Dem (kW)	f.d.p	Longitud (m)	Protecciones Línea
Esquema eléctrico	T	149.25	0.90	Puente	M-G Compact NS400N - STR23SE In: 400 A; Un: 240 ÷ 690 V; Icu: 10 ÷ 85 kA; Curva I - t (Ptos.) RZ1 0.6/1 kV RZ1 0,6/1 kV Cobre Flexible 3 x 120 mm ² N: RZ1 0,6/1 kV Cobre Flexible 120 mm ² P: RZ1 0,6/1 kV Cobre Flexible 95 mm ²
Unidad Clima Aire-Agua	T	53.70	0.95	65.8	EN60898 10kA Curva C In: 100 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 10 kA; Tipo C; Categoría 3 Merlin Gerin ID Instantáneo Clase AC 300 mA In: 100 A; Un: 400 V; Id: 300 mA; (I) H07Z1 H07Z1 Cobre Flexible 3 x 50 mm ² N: H07Z1 Cobre Flexible 50 mm ² P: H07Z1 Cobre Flexible 35 mm ²
Unidad Clima Aire-Agua(2)	T	53.70	0.95	63.8	EN60898 10kA Curva C In: 100 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 10 kA; Tipo C; Categoría 3 Merlin Gerin ID Instantáneo Clase AC 300 mA In: 100 A; Un: 400 V; Id: 300 mA; (I) RZ1 0.6/1 kV RZ1 0,6/1 kV Cobre Flexible 3 x 35 mm ² N: RZ1 0,6/1 kV Cobre Flexible 35 mm ² P: RZ1 0,6/1 kV Cobre Flexible 25 mm ²
Rooftop Climatizacion	T	30.30	0.95	56.1	EN60898 10kA Curva C In: 50 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 10 kA; Tipo C; Categoría 3 IEC60947-2 Instantáneos In: 63 A; Un: 400 V; Id: 300 mA; (I) RZ1 0.6/1 kV RZ1 0,6/1 kV Cobre Flexible 3 x 10 mm ² N: RZ1 0,6/1 kV Cobre Flexible 10 mm ² P: RZ1 0,6/1 kV Cobre Flexible 10 mm ²
Bomba Circulacion Agua	T	2.20	0.80	61.4	EN60898 10kA Curva C In: 10 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 10 kA; Tipo C; Categoría 3 IEC60947-2 Instantáneos In: 25 A; Un: 400 V; Id: 30 mA; (I)

Esquemas	Tipo	P Dem (kW)	f.d.p	Longitud (m)	Protecciones Línea
					H07Z1 H07Z1 Cobre Flexible 3 x 1.5 mm ² P: H07Z1 Cobre Flexible 1.5 mm ²
Recuperador Estático	T	0.80	0.95	65.3	EN60898 10kA Curva C In: 10 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 10 kA; Tipo C; Categoría 3 IEC60947-2 Instantáneos In: 25 A; Un: 400 V; Id: 30 mA; (I)
					H07Z1 H07Z1 Cobre Flexible 3 x 1.5 mm ² N: H07Z1 Cobre Flexible 1.5 mm ² P: H07Z1 Cobre Flexible 1.5 mm ²
Ventilación Sotano	T	2.24	0.80	Puente	Merlin Gerin NG125N Curva C In: 40 A; Un: 415 V; Icu: 25 kA; Curva I - t (Ptos.) IEC60947-2 Instantáneos In: 40 A; Un: 400 V; Id: 30 mA; (I)
					H07Z1 H07Z1 Cobre Flexible 3 x 16 mm ² P: H07Z1 Cobre Flexible 16 mm ²
Ventilador Extracción	T	0.80	0.80	27.6	EN60898 6kA Curva C In: 10 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3
					H07Z1 H07Z1 Cobre Flexible 3 x 4 mm ² P: H07Z1 Cobre Flexible 4 mm ²
Ventilador Extracción (2)	T	0.80	0.80	23.5	EN60898 6kA Curva C In: 10 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3
					H07Z1 H07Z1 Cobre Flexible 3 x 4 mm ² P: H07Z1 Cobre Flexible 4 mm ²
Ventilador Admisión	T	0.80	0.80	13.9	EN60898 6kA Curva C In: 10 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3
					H07Z1 H07Z1 Cobre Flexible 3 x 4 mm ² P: H07Z1 Cobre Flexible 4 mm ²
Ventilador Admisión (2)	T	0.80	0.80	10.6	EN60898 6kA Curva C In: 10 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3
					H07Z1 H07Z1 Cobre Flexible 3 x 4 mm ² P: H07Z1 Cobre Flexible 4 mm ²
Subcuadro Sotano	T	12.28	0.94	1.0	EN60898 10kA Curva D In: 25 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 10 kA; Tipo D; Categoría 3
					H07Z1 H07Z1 Cobre Flexible 3 x 16 mm ² N: H07Z1 Cobre Flexible 16 mm ² P: H07Z1 Cobre Flexible 16 mm ²
Subcuadro Planta Baja	T	45.99	0.86	2.6	EN60898 10kA Curva C In: 100 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 10 kA; Tipo C; Categoría 3
					RZ1 0.6/1 kV RZ1 0,6/1 kV Cobre Flexible 3 x 70 mm ² N: RZ1 0,6/1 kV Cobre Flexible 70 mm ² P: RZ1 0,6/1 kV Cobre Flexible 70 mm ²
Subcuadro Planta 1	T	97.30	0.86	1.0	M-G Compact NS250N - STR22SE In: 250 A; Un: 240 ÷ 690 V; Icu: 8 ÷ 85 kA; Curva I - t (Ptos.)

Esquemas	Tipo	P Dem (kW)	f.d.p	Longitud (m)	Protecciones Línea
					RZ1 0.6/1 kV RZ1 0,6/1 kV Cobre Flexible 2 x (3 x 70 mm ²) N: RZ1 0,6/1 kV Cobre Flexible 2 x (70 mm ²) P: RZ1 0,6/1 kV Cobre Flexible 70 mm ²

SUBCUADRO SÓTANO

Esquemas	Tipo	P Dem (kW)	f.d.p	Longitud (m)	Protecciones Línea
Subcuadro Sotano	T	12.28	0.94	Puente	EN60898 10kA Curva D In: 25 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 10 kA; Tipo D; Categoría 3 H07Z1 H07Z1 Cobre Flexible 3 x 16 mm ² N: H07Z1 Cobre Flexible 16 mm ² P: H07Z1 Cobre Flexible 16 mm ²
Alumbrado 1	M	0.90	0.91	Puente	IEC60947-2 Instantáneos In: 40 A; Un: 230 V; Id: 30 mA; (I) H07Z1 H07Z1 Cobre Flexible 2 x 10 mm ² P: H07Z1 Cobre Flexible 10 mm ²
Alumbrado Cuarto Maquinaria	M	0.48	0.90	97.4	EN60898 6kA Curva C In: 10 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3 H07Z1 H07Z1 Cobre Flexible 2 x 2.5 mm ² P: H07Z1 Cobre Flexible 2.5 mm ²
Alumbrado Almacén	M	0.08	0.90	71.7	EN60898 6kA Curva C In: 10 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3 H07Z1 H07Z1 Cobre Flexible 2 x 1.5 mm ² P: H07Z1 Cobre Flexible 1.5 mm ²
Alumbrado Centro Transformación	M	0.48	0.90	48.6	EN60898 6kA Curva C In: 10 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3 H07Z1 H07Z1 Cobre Flexible 2 x 1.5 mm ² P: H07Z1 Cobre Flexible 1.5 mm ²
Al. Emergencia	M	0.10	1.00	97.2	EN60898 6kA Curva C In: 10 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3 H07Z1 H07Z1 Cobre Flexible 2 x 1.5 mm ² P: H07Z1 Cobre Flexible 1.5 mm ²
Alumbrado 2	M	1.22	0.90	Puente	IEC60947-2 Instantáneos In: 40 A; Un: 230 V; Id: 30 mA; (I) H07Z1 H07Z1 Cobre Flexible 2 x 10 mm ² P: H07Z1 Cobre Flexible 10 mm ²
Alumbrado 1 Sotano	M	0.48	0.90	89.4	EN60898 6kA Curva C In: 10 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3 H07Z1 H07Z1 Cobre Flexible 2 x 1.5 mm ² P: H07Z1 Cobre Flexible 2.5 mm ²
Alumbrado 2 Sotano	M	0.48	0.90	72.0	EN60898 6kA Curva C In: 10 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3

Esquemas	Tipo	P Dem (kW)	f.d.p	Longitud (m)	Protecciones Línea
					H07Z1 H07Z1 Cobre Flexible 2 x 1.5 mm ² P: H07Z1 Cobre Flexible 1.5 mm ²
Alumbrado 3 Sotano	M	0.48	0.90	63.4	EN60898 6kA Curva C In: 10 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3 H07Z1 H07Z1 Cobre Flexible 2 x 1.5 mm ² P: H07Z1 Cobre Flexible 1.5 mm ²
Alumbrado Emergencia Sotano	M	0.10	0.90	92.6	EN60898 6kA Curva C In: 10 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3 H07Z1 H07Z1 Cobre Flexible 2 x 1.5 mm ² P: H07Z1 Cobre Flexible 1.5 mm ²
Alumbrado 3	M	0.41	0.90	Puente	IEC60947-2 Instantáneos In: 40 A; Un: 230 V; Id: 30 mA; (I) H07Z1 H07Z1 Cobre Flexible 2 x 10 mm ² P: H07Z1 Cobre Flexible 10 mm ²
Alumbrado Escalera-Vestibulo 1	M	0.30	0.90	65.2	EN60898 6kA Curva C In: 10 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3 H07Z1 H07Z1 Cobre Flexible 2 x 1.5 mm ² P: H07Z1 Cobre Flexible 1.5 mm ²
Alumbrado Escalera-Vestibulo 2	M	0.16	0.90	39.7	EN60898 6kA Curva C In: 10 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3 H07Z1 H07Z1 Cobre Flexible 2 x 1.5 mm ² P: H07Z1 Cobre Flexible 1.5 mm ²
Alumbrado Emerg. Vestibulo-Escalera	M	0.06	0.90	75.2	EN60898 6kA Curva C In: 10 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3 H07Z1 H07Z1 Cobre Flexible 2 x 1.5 mm ² P: H07Z1 Cobre Flexible 1.5 mm ²
Fuerza 1	M	2.40	0.95	Puente	IEC60947-2 Instantáneos In: 40 A; Un: 230 V; Id: 30 mA; (I) H07Z1 H07Z1 Cobre Flexible 2 x 10 mm ² P: H07Z1 Cobre Flexible 10 mm ²
Fuerza Cuarto Maquinaria	M	2.00	0.95	61.9	EN60898 6kA Curva C In: 16 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3 H07Z1 H07Z1 Cobre Flexible 2 x 2.5 mm ² P: H07Z1 Cobre Flexible 2.5 mm ²
Fuerza Almacen	M	1.00	0.95	67.8	EN60898 6kA Curva C In: 16 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3 H07Z1 H07Z1 Cobre Flexible 2 x 2.5 mm ² P: H07Z1 Cobre Flexible 2.5 mm ²
Fuerza 2	M	1.60	0.95	Puente	IEC60947-2 Instantáneos In: 25 A; Un: 230 V; Id: 30 mA; (I) H07Z1 H07Z1 Cobre Flexible 2 x 10 mm ² P: H07Z1 Cobre Flexible 10 mm ²

Esquemas	Tipo	P Dem (kW)	f.d.p	Longitud (m)	Protecciones Línea
Fuerza Centro Transformacion	M	2.00	0.95	14.5	EN60898 6kA Curva C In: 16 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3 H07Z1 H07Z1 Cobre Flexible 2 x 2.5 mm ² P: H07Z1 Cobre Flexible 2.5 mm ²
Fuerza 3	T	11.00	0.95	Puente	IEC60947-2 Instantáneos In: 40 A; Un: 400 V; Id: 30 mA; (I) H07Z1 H07Z1 Cobre Flexible 3 x 25 mm ² N: H07Z1 Cobre Flexible 25 mm ² P: H07Z1 Cobre Flexible 16 mm ²
Fuerza Placas Solares	T	1.00	0.95	63.2	EN60898 6kA Curva C In: 16 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3 H07Z1 H07Z1 Cobre Flexible 3 x 2.5 mm ² N: H07Z1 Cobre Flexible 2.5 mm ² P: H07Z1 Cobre Flexible 2.5 mm ²
Termo Electrico	T	10.00	0.95	64.2	EN60898 6kA Curva C In: 16 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3 H07Z1 H07Z1 Cobre Flexible 3 x 2.5 mm ² N: H07Z1 Cobre Flexible 2.5 mm ² P: H07Z1 Cobre Flexible 2.5 mm ²

SUBCUADRO PLANTA BAJA

Esquemas	Tipo	P Dem (kW)	f.d.p	Longitud (m)	Protecciones Línea
Subcuadro Planta Baja	T	45.99	0.86	Puente	EN60898 10kA Curva C In: 100 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 10 kA; Tipo C; Categoría 3 RZ1 0.6/1 kV RZ1 0,6/1 kV Cobre Flexible 3 x 70 mm ² N: RZ1 0,6/1 kV Cobre Flexible 70 mm ² P: RZ1 0,6/1 kV Cobre Flexible 35 mm ²
Alumbrado 1	M	1.39	1.00	Puente	IEC60947-2 Instantáneos In: 40 A; Un: 230 V; Id: 30 mA; (I) H07Z1 H07Z1 Cobre Flexible 2 x 50 mm ² P: H07Z1 Cobre Flexible 50 mm ²
Alumbrado Vestuario 1	M	1.00	1.00	100.0	EN60898 6kA Curva C In: 10 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3 H07Z1 H07Z1 Cobre Flexible 2 x 2.5 mm ² P: H07Z1 Cobre Flexible 2.5 mm ²
Alumbrado Vestuario 2	M	0.54	1.00	87.1	EN60898 6kA Curva C In: 10 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3 H07Z1 H07Z1 Cobre Flexible 2 x 1.5 mm ² P: H07Z1 Cobre Flexible 1.5 mm ²
Alumbrado Aseos	M	0.10	1.00	22.0	EN60898 6kA Curva C In: 10 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3

Esquemas	Tipo	P Dem (kW)	f.d.p	Longitud (m)	Protecciones Línea
					H07Z1 H07Z1 Cobre Flexible 2 x 1.5 mm ² P: H07Z1 Cobre Flexible 1.5 mm ²
Alumbrado Emer. Vestu-Aseos	M	0.10	1.00	90.1	EN60898 6kA Curva C In: 10 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3 H07Z1 H07Z1 Cobre Flexible 2 x 1.5 mm ² P: H07Z1 Cobre Flexible 1.5 mm ²
Alumbrado 2	M	1.05	1.00	Puente	IEC60947-2 Instantáneos In: 40 A; Un: 230 V; Id: 30 mA; (I) H07Z1 H07Z1 Cobre Flexible 2 x 50 mm ² P: H07Z1 Cobre Flexible 50 mm ²
Alumbrado Escalera-Vestíbulo 1	M	0.22	1.00	78.6	EN60898 6kA Curva C In: 10 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3 H07Z1 H07Z1 Cobre Flexible 2 x 1.5 mm ² P: H07Z1 Cobre Flexible 1.5 mm ²
Alumbrado Vestíbulo 2	M	0.09	1.00	32.3	EN60898 6kA Curva C In: 10 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3 H07Z1 H07Z1 Cobre Flexible 2 x 1.5 mm ² P: H07Z1 Cobre Flexible 1.5 mm ²
Alumbrado Recibidor	M	0.91	1.00	52.3	EN60898 6kA Curva C In: 10 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3 H07Z1 H07Z1 Cobre Flexible 2 x 1.5 mm ² P: H07Z1 Cobre Flexible 1.5 mm ²
Alumbrado Emerg, Vesti-Escal	M	0.10	1.00	75.3	EN60898 6kA Curva C In: 10 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3 H07Z1 H07Z1 Cobre Flexible 2 x 1.5 mm ² P: H07Z1 Cobre Flexible 1.5 mm ²
Alumbrado 3	M	0.75	1.00	Puente	IEC60947-2 Instantáneos In: 40 A; Un: 230 V; Id: 30 mA; (I) H07Z1 H07Z1 Cobre Flexible 2 x 50 mm ² P: H07Z1 Cobre Flexible 50 mm ²
Alumbrado Comedor	M	0.54	1.00	127.1	EN60898 6kA Curva C In: 10 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3 H07Z1 H07Z1 Cobre Flexible 2 x 2.5 mm ² P: H07Z1 Cobre Flexible 2.5 mm ²
Alumbrado Sala espera	M	0.24	1.00	54.9	EN60898 6kA Curva C In: 10 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3 H07Z1 H07Z1 Cobre Flexible 2 x 1.5 mm ² P: H07Z1 Cobre Flexible 1.5 mm ²
Alumbrado Cuarto Tecnico	M	0.06	1.00	9.3	EN60898 6kA Curva C In: 10 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3 H07Z1 H07Z1 Cobre Flexible 2 x 1.5 mm ² P: H07Z1 Cobre Flexible 1.5 mm ²

Esquemas	Tipo	P Dem (kW)	f.d.p	Longitud (m)	Protecciones Línea
Alumbrado Emerg. Zon. Comun	M	0.10	1.00	60.9	EN60898 6kA Curva C In: 10 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3
					H07Z1 H07Z1 Cobre Flexible 2 x 1.5 mm ² P: H07Z1 Cobre Flexible 1.5 mm ²
Fuerza 1	M	4.00	0.95	Puente	IEC60947-2 Instantáneos In: 40 A; Un: 230 V; Id: 30 mA; (I)
					H07Z1 H07Z1 Cobre Flexible 2 x 50 mm ² P: H07Z1 Cobre Flexible 50 mm ²
Fuerza Vestuario 1	M	2.00	0.95	55.0	EN60898 6kA Curva C In: 16 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3
					H07Z1 H07Z1 Cobre Flexible 2 x 2.5 mm ² P: H07Z1 Cobre Flexible 2.5 mm ²
Fuerza Vestuario 2	M	3.00	0.95	33.2	EN60898 6kA Curva C In: 16 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3
					H07Z1 H07Z1 Cobre Flexible 2 x 2.5 mm ² P: H07Z1 Cobre Flexible 2.5 mm ²
Fuerza 2	M	3.20	0.95	Puente	IEC60947-2 Instantáneos In: 40 A; Un: 230 V; Id: 30 mA; (I)
					H07Z1 H07Z1 Cobre Flexible 2 x 50 mm ² P: H07Z1 Cobre Flexible 50 mm ²
Fuerza Sala Espera	M	2.00	0.95	19.1	EN60898 6kA Curva C In: 16 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3
					H07Z1 H07Z1 Cobre Flexible 2 x 2.5 mm ² P: H07Z1 Cobre Flexible 2.5 mm ²
Fuerza Recibidor	M	2.00	0.95	22.9	EN60898 6kA Curva C In: 16 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3
					H07Z1 H07Z1 Cobre Flexible 2 x 2.5 mm ² P: H07Z1 Cobre Flexible 2.5 mm ²
Fuerza 3	M	2.40	0.95	Puente	IEC60947-2 Instantáneos In: 40 A; Un: 230 V; Id: 30 mA; (I)
					H07Z1 H07Z1 Cobre Flexible 2 x 50 mm ² P: H07Z1 Cobre Flexible 50 mm ²
Fuerza Cuarto Tecnico	M	1.00	0.95	4.3	EN60898 6kA Curva C In: 16 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3
					H07Z1 H07Z1 Cobre Flexible 2 x 2.5 mm ² P: H07Z1 Cobre Flexible 2.5 mm ²
Fuerza Aseos	M	2.00	0.95	20.0	EN60898 6kA Curva C In: 16 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3
					H07Z1 H07Z1 Cobre Flexible 2 x 2.5 mm ² P: H07Z1 Cobre Flexible 2.5 mm ²
Fuerza 4	M	3.20	0.95	Puente	IEC60947-2 Instantáneos In: 25 A; Un: 230 V; Id: 30 mA; (I)

Esquemas	Tipo	P Dem (kW)	f.d.p	Longitud (m)	Protecciones Línea
					H07Z1 H07Z1 Cobre Flexible 2 x 50 mm ² P: H07Z1 Cobre Flexible 50 mm ²
Fuerza Cocina	M	4.00	0.95	24.9	EN60898 6kA Curva C In: 20 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3 H07Z1 H07Z1 Cobre Flexible 2 x 4 mm ² P: H07Z1 Cobre Flexible 4 mm ²
Fuerza 5	T	2.40	0.95	Puente	IEC60947-2 Instantáneos In: 25 A; Un: 400 V; Id: 30 mA; (I) RZ1 0.6/1 kV RZ1 0,6/1 kV Cobre Flexible 3 x 25 mm ² N: RZ1 0,6/1 kV Cobre Flexible 25 mm ² P: RZ1 0,6/1 kV Cobre Flexible 25 mm ²
Horno	T	3.00	0.95	8.4	EN60898 10kA Curva C In: 25 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 10 kA; Tipo C; Categoría 3 H07Z1 H07Z1 Cobre Flexible 3 x 16 mm ² N: H07Z1 Cobre Flexible 16 mm ² P: H07Z1 Cobre Flexible 16 mm ²
Fuerza 6	T	13.01	0.80	Puente	IEC60947-2 Instantáneos In: 40 A; Un: 400 V; Id: 30 mA; (I) RZ1 0.6/1 kV RZ1 0,6/1 kV Cobre Flexible 3 x 25 mm ² N: RZ1 0,6/1 kV Cobre Flexible 25 mm ² P: RZ1 0,6/1 kV Cobre Flexible 25 mm ²
Ventilacion Vestuario 1	T	7.84	0.80	55.4	EN60898 10kA Curva C In: 20 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 10 kA; Tipo C; Categoría 3 H07Z1 H07Z1 Cobre Flexible 3 x 4 mm ² N: H07Z1 Cobre Flexible 4 mm ² P: H07Z1 Cobre Flexible 4 mm ²
Ventilacion Vestuario 2	T	5.17	0.80	31.8	EN60898 10kA Curva C In: 16 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 10 kA; Tipo C; Categoría 3 H07Z1 H07Z1 Cobre Flexible 3 x 2.5 mm ² N: H07Z1 Cobre Flexible 2.5 mm ² P: H07Z1 Cobre Flexible 2.5 mm ²
Fuerza 7	T	11.75	0.80	Puente	IEC60947-2 Instantáneos In: 40 A; Un: 400 V; Id: 30 mA; (I) RZ1 0.6/1 kV RZ1 0,6/1 kV Cobre Flexible 3 x 25 mm ² N: RZ1 0,6/1 kV Cobre Flexible 25 mm ² P: RZ1 0,6/1 kV Cobre Flexible 25 mm ²
A/A Comedor	T	11.75	0.80	25.1	EN60898 10kA Curva C In: 32 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 10 kA; Tipo C; Categoría 3 H07Z1 H07Z1 Cobre Flexible 3 x 10 mm ² N: H07Z1 Cobre Flexible 10 mm ² P: H07Z1 Cobre Flexible 10 mm ²
Fuerza 8	T	10.80	0.80	Puente	IEC60947-2 Instantáneos In: 25 A; Un: 400 V; Id: 30 mA; (I)

Esquemas	Tipo	P Dem (kW)	f.d.p	Longitud (m)	Protecciones Línea
					RZ1 0.6/1 kV RZ1 0,6/1 kV Cobre Flexible 3 x 25 mm ² N: RZ1 0,6/1 kV Cobre Flexible 25 mm ² P: RZ1 0,6/1 kV Cobre Flexible 25 mm ²
A/A Sala Espera	T	10.80	0.80	14.4	EN60898 10kA Curva C In: 25 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 10 kA; Tipo C; Categoría 3 H07Z1 H07Z1 Cobre Flexible 3 x 6 mm ² N: H07Z1 Cobre Flexible 6 mm ² P: H07Z1 Cobre Flexible 6 mm ²
Fuerza 9	T	11.75	0.80	Puente	IEC60947-2 Instantáneos In: 40 A; Un: 400 V; Id: 30 mA; (I) RZ1 0.6/1 kV RZ1 0,6/1 kV Cobre Flexible 3 x 25 mm ² N: RZ1 0,6/1 kV Cobre Flexible 25 mm ² P: RZ1 0,6/1 kV Cobre Flexible 25 mm ²
A/A Recibidor	T	11.75	0.80	20.5	EN60898 10kA Curva C In: 32 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 10 kA; Tipo C; Categoría 3 H07Z1 H07Z1 Cobre Flexible 3 x 10 mm ² N: H07Z1 Cobre Flexible 10 mm ² P: H07Z1 Cobre Flexible 10 mm ²

SUBCUADRO PLANTA 1

Esquemas	Tipo	P Dem (kW)	f.d.p	Longitud (m)	Protecciones Línea
Subcuadro Planta 1	T	97.30	0.86	Puente	M-G Compact NS250N - STR22SE In: 250 A; Un: 240 ÷ 690 V; Icu: 8 ÷ 85 kA; Curva I - t (Ptos.) RZ1 0.6/1 kV RZ1 0,6/1 kV Cobre Flexible 2 x (3 x 70 mm ²) N: RZ1 0,6/1 kV Cobre Flexible 2 x (70 mm ²) P: RZ1 0,6/1 kV Cobre Flexible 70 mm ²
Alumbrado 1	M	0.94	1.00	Puente	EN60898 10kA Curva C In: 40 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 10 kA; Tipo C; Categoría 3 IEC60947-2 Instantáneos In: 40 A; Un: 230 V; Id: 30 mA; (I) H07Z1 H07Z1 Cobre Flexible 2 x 10 mm ² P: H07Z1 Cobre Flexible 10 mm ²
Oficina Técnica	M	0.54	1.00	63.7	EN60898 6kA Curva C In: 10 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3 H07Z1 H07Z1 Cobre Flexible 2 x 1.5 mm ² P: H07Z1 Cobre Flexible 1.5 mm ²
Despacho 1	M	0.06	1.00	23.3	EN60898 6kA Curva C In: 10 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3 H07Z1 H07Z1 Cobre Flexible 2 x 1.5 mm ² P: H07Z1 Cobre Flexible 1.5 mm ²
Despacho 2,3 y 4	M	0.24	1.00	29.6	EN60898 6kA Curva C In: 10 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3

Esquemas	Tipo	P Dem (kW)	f.d.p	Longitud (m)	Protecciones Línea
					H07Z1 H07Z1 Cobre Flexible 2 x 1.5 mm ² P: H07Z1 Cobre Flexible 1.5 mm ²
Al. Emergencia	M	0.10	1.00	81.2	EN60898 6kA Curva C In: 10 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3 H07Z1 H07Z1 Cobre Flexible 2 x 1.5 mm ² P: H07Z1 Cobre Flexible 1.5 mm ²
Alumbrado 2	M	0.59	1.00	Puente	EN60898 10kA Curva C In: 40 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 10 kA; Tipo C; Categoría 3 IEC60947-2 Instantáneos In: 40 A; Un: 230 V; Id: 30 mA; (I) H07Z1 H07Z1 Cobre Flexible 2 x 10 mm ² P: H07Z1 Cobre Flexible 10 mm ²
Archivo	M	0.04	1.00	18.9	EN60898 6kA Curva C In: 10 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3 H07Z1 H07Z1 Cobre Flexible 2 x 1.5 mm ² P: H07Z1 Cobre Flexible 1.5 mm ²
Sala juntas 1	M	0.09	1.00	21.6	EN60898 6kA Curva C In: 10 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3 H07Z1 H07Z1 Cobre Flexible 2 x 1.5 mm ² P: H07Z1 Cobre Flexible 1.5 mm ²
Sala juntas 2	M	0.36	1.00	54.2	EN60898 6kA Curva C In: 10 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3 H07Z1 H07Z1 Cobre Flexible 2 x 1.5 mm ² P: H07Z1 Cobre Flexible 1.5 mm ²
Al. Emergencia	M	0.10	1.00	67.5	EN60898 6kA Curva C In: 10 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3 H07Z1 H07Z1 Cobre Flexible 2 x 1.5 mm ² P: H07Z1 Cobre Flexible 1.5 mm ²
Alumbrado 3	M	0.49	1.00	Puente	EN60898 10kA Curva C In: 40 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 10 kA; Tipo C; Categoría 3 IEC60947-2 Instantáneos In: 40 A; Un: 230 V; Id: 30 mA; (I) H07Z1 H07Z1 Cobre Flexible 2 x 10 mm ² P: H07Z1 Cobre Flexible 10 mm ²
Vestibulo 1	M	0.17	1.00	15.9	EN60898 6kA Curva C In: 10 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3 H07Z1 H07Z1 Cobre Flexible 2 x 1.5 mm ² P: H07Z1 Cobre Flexible 1.5 mm ²
Vestibulo 2	M	0.07	1.00	45.1	EN60898 6kA Curva C In: 10 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3 H07Z1 H07Z1 Cobre Flexible 2 x 1.5 mm ² P: H07Z1 Cobre Flexible 1.5 mm ²
Sala Espera	M	0.15	1.00	33.1	EN60898 6kA Curva C In: 10 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3

Esquemas	Tipo	P Dem (kW)	f.d.p	Longitud (m)	Protecciones Línea
					H07Z1 H07Z1 Cobre Flexible 2 x 1.5 mm ² P: H07Z1 Cobre Flexible 1.5 mm ²
Al. Emergencia	M	0.10	1.00	56.3	EN60898 6kA Curva C In: 10 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3 H07Z1 H07Z1 Cobre Flexible 2 x 1.5 mm ² P: H07Z1 Cobre Flexible 1.5 mm ²
Alumbrado 4	M	0.50	1.00	Puente	EN60898 10kA Curva C In: 40 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 10 kA; Tipo C; Categoría 3 IEC60947-2 Instantáneos In: 40 A; Un: 230 V; Id: 30 mA; (I) H07Z1 H07Z1 Cobre Flexible 2 x 10 mm ² P: H07Z1 Cobre Flexible 10 mm ²
Vestuario	M	0.07	1.00	11.5	EN60898 6kA Curva C In: 10 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3 H07Z1 H07Z1 Cobre Flexible 2 x 1.5 mm ² P: H07Z1 Cobre Flexible 1.5 mm ²
Aseos	M	0.09	1.00	27.2	EN60898 6kA Curva C In: 10 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3 H07Z1 H07Z1 Cobre Flexible 2 x 1.5 mm ² P: H07Z1 Cobre Flexible 1.5 mm ²
Laboratorio	M	0.24	1.00	80.6	EN60898 6kA Curva C In: 10 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3 H07Z1 H07Z1 Cobre Flexible 2 x 1.5 mm ² P: H07Z1 Cobre Flexible 1.5 mm ²
Al. Emergencia	M	0.10	1.00	88.1	EN60898 6kA Curva C In: 10 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3 H07Z1 H07Z1 Cobre Flexible 2 x 1.5 mm ² P: H07Z1 Cobre Flexible 1.5 mm ²
Alumbrado 5	M	0.82	1.00	Puente	EN60898 10kA Curva C In: 40 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 10 kA; Tipo C; Categoría 3 IEC60947-2 Instantáneos In: 40 A; Un: 230 V; Id: 30 mA; (I) H07Z1 H07Z1 Cobre Flexible 2 x 10 mm ² P: H07Z1 Cobre Flexible 10 mm ²
Administracion 1 y 2	M	0.12	1.00	39.3	EN60898 6kA Curva C In: 10 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3 H07Z1 H07Z1 Cobre Flexible 2 x 1.5 mm ² P: H07Z1 Cobre Flexible 1.5 mm ²
Dep.Tecnico	M	0.45	1.00	70.5	EN60898 6kA Curva C In: 10 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3 H07Z1 H07Z1 Cobre Flexible 2 x 1.5 mm ² P: H07Z1 Cobre Flexible 1.5 mm ²
Oficina	M	0.15	1.00	44.4	EN60898 6kA Curva C In: 10 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3

Esquemas	Tipo	P Dem (kW)	f.d.p	Longitud (m)	Protecciones Línea
					H07Z1 H07Z1 Cobre Flexible 2 x 1.5 mm ² P: H07Z1 Cobre Flexible 1.5 mm ²
Al. Emergencia	M	0.10	1.00	79.9	EN60898 6kA Curva C In: 10 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3 H07Z1 H07Z1 Cobre Flexible 2 x 1.5 mm ² P: H07Z1 Cobre Flexible 1.5 mm ²
Alumbrado 6	M	0.53	1.00	Puente	EN60898 10kA Curva C In: 40 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 10 kA; Tipo C; Categoría 3 IEC60947-2 Instantáneos In: 40 A; Un: 230 V; Id: 30 mA; (I) H07Z1 H07Z1 Cobre Flexible 2 x 10 mm ² P: H07Z1 Cobre Flexible 10 mm ²
Cuarto Tecnico	M	0.04	1.00	10.7	EN60898 6kA Curva C In: 10 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3 H07Z1 H07Z1 Cobre Flexible 2 x 1.5 mm ² P: H07Z1 Cobre Flexible 1.5 mm ²
Direccion	M	0.36	1.00	51.0	EN60898 6kA Curva C In: 10 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3 H07Z1 H07Z1 Cobre Flexible 2 x 1.5 mm ² P: H07Z1 Cobre Flexible 1.5 mm ²
Reprografia	M	0.03	1.00	29.9	EN60898 6kA Curva C In: 10 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3 H07Z1 H07Z1 Cobre Flexible 2 x 1.5 mm ² P: H07Z1 Cobre Flexible 1.5 mm ²
Al. Emergencia	M	0.10	1.00	58.4	EN60898 6kA Curva C In: 10 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3 H07Z1 H07Z1 Cobre Flexible 2 x 1.5 mm ² P: H07Z1 Cobre Flexible 1.5 mm ²
Fuerza 1	M	5.00	0.95	Puente	EN60898 10kA Curva C In: 40 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 10 kA; Tipo C; Categoría 3 IEC60947-2 Instantáneos In: 40 A; Un: 230 V; Id: 30 mA; (I) H07Z1 H07Z1 Cobre Flexible 2 x 10 mm ² P: H07Z1 Cobre Flexible 10 mm ²
Oficina Tecnica	M	3.00	0.95	51.9	EN60898 6kA Curva C In: 16 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3 H07Z1 H07Z1 Cobre Flexible 2 x 2.5 mm ² P: H07Z1 Cobre Flexible 2.5 mm ²
Oficina	M	2.00	0.95	47.1	EN60898 6kA Curva C In: 16 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3 H07Z1 H07Z1 Cobre Flexible 2 x 2.5 mm ² P: H07Z1 Cobre Flexible 2.5 mm ²

Esquemas	Tipo	P Dem (kW)	f.d.p	Longitud (m)	Protecciones Línea
Fuerza 2	M	6.00	0.95	Puente	EN60898 10kA Curva C In: 40 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 10 kA; Tipo C; Categoría 3 IEC60947-2 Instantáneos In: 40 A; Un: 230 V; Id: 30 mA; (I)
					H07Z1 H07Z1 Cobre Flexible 2 x 10 mm ² P: H07Z1 Cobre Flexible 10 mm ²
Despacho 1 y 2	M	3.00	0.95	30.1	EN60898 6kA Curva C In: 16 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3
					H07Z1 H07Z1 Cobre Flexible 2 x 2.5 mm ² P: H07Z1 Cobre Flexible 2.5 mm ²
Despacho 3 y 4	M	3.00	0.95	16.3	EN60898 6kA Curva C In: 16 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3
					H07Z1 H07Z1 Cobre Flexible 2 x 2.5 mm ² P: H07Z1 Cobre Flexible 2.5 mm ²
Fuerza 3	M	4.00	0.95	Puente	EN60898 10kA Curva C In: 40 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 10 kA; Tipo C; Categoría 3 IEC60947-2 Instantáneos In: 40 A; Un: 230 V; Id: 30 mA; (I)
					H07Z1 H07Z1 Cobre Flexible 2 x 10 mm ² P: H07Z1 Cobre Flexible 10 mm ²
Direccion	M	2.00	0.95	32.9	EN60898 6kA Curva C In: 16 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3
					H07Z1 H07Z1 Cobre Flexible 2 x 2.5 mm ² P: H07Z1 Cobre Flexible 2.5 mm ²
Administracion 1 y 2	M	2.00	0.95	35.2	EN60898 6kA Curva C In: 16 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3
					H07Z1 H07Z1 Cobre Flexible 2 x 2.5 mm ² P: H07Z1 Cobre Flexible 2.5 mm ²
Fuerza 4	M	4.00	0.95	Puente	EN60898 10kA Curva C In: 40 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 10 kA; Tipo C; Categoría 3 IEC60947-2 Instantáneos In: 40 A; Un: 230 V; Id: 30 mA; (I)
					H07Z1 H07Z1 Cobre Flexible 2 x 10 mm ² P: H07Z1 Cobre Flexible 10 mm ²
Sala juntas 1	M	2.00	0.95	19.8	EN60898 6kA Curva C In: 16 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3
					H07Z1 H07Z1 Cobre Flexible 2 x 2.5 mm ² P: H07Z1 Cobre Flexible 2.5 mm ²
Sala juntas 2	M	2.00	0.95	30.9	EN60898 6kA Curva C In: 16 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3
					H07Z1 H07Z1 Cobre Flexible 2 x 2.5 mm ² P: H07Z1 Cobre Flexible 2.5 mm ²

Esquemas	Tipo	P Dem (kW)	f.d.p	Longitud (m)	Protecciones Línea
Fuerza 5	M	2.00	0.95	Puente	EN60898 10kA Curva C In: 40 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 10 kA; Tipo C; Categoría 3 IEC60947-2 Instantáneos In: 40 A; Un: 230 V; Id: 30 mA; (I)
					H07Z1 H07Z1 Cobre Flexible 2 x 10 mm ² P: H07Z1 Cobre Flexible 10 mm ²
Vestuario	M	1.00	0.95	7.0	EN60898 6kA Curva C In: 16 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3
					H07Z1 H07Z1 Cobre Flexible 2 x 2.5 mm ² P: H07Z1 Cobre Flexible 2.5 mm ²
Aseos	M	1.00	0.95	25.9	EN60898 6kA Curva C In: 16 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3
					H07Z1 H07Z1 Cobre Flexible 2 x 2.5 mm ² P: H07Z1 Cobre Flexible 2.5 mm ²
Fuerza 6	M	4.00	0.95	Puente	EN60898 10kA Curva C In: 40 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 10 kA; Tipo C; Categoría 3 IEC60947-2 Instantáneos In: 40 A; Un: 230 V; Id: 30 mA; (I)
					H07Z1 H07Z1 Cobre Flexible 2 x 10 mm ² P: H07Z1 Cobre Flexible 10 mm ²
Laboratorio	M	2.00	0.95	52.9	EN60898 6kA Curva C In: 16 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3
					H07Z1 H07Z1 Cobre Flexible 2 x 2.5 mm ² P: H07Z1 Cobre Flexible 2.5 mm ²
Dep. Tecnico	M	2.00	0.95	61.6	EN60898 6kA Curva C In: 16 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3
					H07Z1 H07Z1 Cobre Flexible 2 x 2.5 mm ² P: H07Z1 Cobre Flexible 2.5 mm ²
Fuerza 7	M	4.00	0.95	Puente	EN60898 10kA Curva C In: 40 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 10 kA; Tipo C; Categoría 3 IEC60947-2 Instantáneos In: 40 A; Un: 230 V; Id: 30 mA; (I)
					H07Z1 H07Z1 Cobre Flexible 2 x 10 mm ² P: H07Z1 Cobre Flexible 10 mm ²
Reprografia	M	2.00	0.95	41.5	EN60898 6kA Curva C In: 16 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3
					H07Z1 H07Z1 Cobre Flexible 2 x 2.5 mm ² P: H07Z1 Cobre Flexible 2.5 mm ²
Sala Espera	M	2.00	0.95	30.8	EN60898 6kA Curva C In: 16 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3
					H07Z1 H07Z1 Cobre Flexible 2 x 2.5 mm ² P: H07Z1 Cobre Flexible 2.5 mm ²

Esquemas	Tipo	P Dem (kW)	f.d.p	Longitud (m)	Protecciones Línea
Fuerza 8	M	1.00	0.95	Puente	EN60898 10kA Curva C In: 25 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 10 kA; Tipo C; Categoría 3 IEC60947-2 Instantáneos In: 25 A; Un: 230 V; Id: 30 mA; (I)
					H07Z1 H07Z1 Cobre Flexible 2 x 6 mm ² P: H07Z1 Cobre Flexible 6 mm ²
Cuarto Tecnico	M	1.00	0.95	4.0	EN60898 6kA Curva C In: 16 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3
					H07Z1 H07Z1 Cobre Flexible 2 x 2.5 mm ² P: H07Z1 Cobre Flexible 2.5 mm ²
Fuerza 9	T	10.10	0.80	Puente	EN60898 10kA Curva C In: 25 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 10 kA; Tipo C; Categoría 3 IEC60947-2 Instantáneos In: 25 A; Un: 400 V; Id: 30 mA; (I)
					H07Z1 H07Z1 Cobre Flexible 3 x 6 mm ² N: H07Z1 Cobre Flexible 6 mm ² P: H07Z1 Cobre Flexible 6 mm ²
A/A Labora. y Sala Juntas 1	T	10.10	0.80	34.3	EN60898 6kA Curva C In: 25 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3
					H07Z1 H07Z1 Cobre Flexible 3 x 6 mm ² N: H07Z1 Cobre Flexible 6 mm ² P: H07Z1 Cobre Flexible 6 mm ²
Fuerza10	T	9.48	0.80	Puente	EN60898 10kA Curva C In: 25 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 10 kA; Tipo C; Categoría 3 IEC60947-2 Instantáneos In: 25 A; Un: 400 V; Id: 30 mA; (I)
					H07Z1 H07Z1 Cobre Flexible 3 x 6 mm ² N: H07Z1 Cobre Flexible 6 mm ² P: H07Z1 Cobre Flexible 6 mm ²
A/A Despa. 1 y Of. Tecnica	T	9.48	0.80	22.2	EN60898 6kA Curva C In: 25 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3
					H07Z1 H07Z1 Cobre Flexible 3 x 6 mm ² N: H07Z1 Cobre Flexible 6 mm ² P: H07Z1 Cobre Flexible 6 mm ²
Fuerza11	T	10.69	0.80	Puente	EN60898 10kA Curva C In: 40 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 10 kA; Tipo C; Categoría 3 IEC60947-2 Instantáneos In: 40 A; Un: 400 V; Id: 30 mA; (I)
					H07Z1 H07Z1 Cobre Flexible 3 x 16 mm ² N: H07Z1 Cobre Flexible 16 mm ² P: H07Z1 Cobre Flexible 16 mm ²
A/A Despacho 2, 3 y 4	T	5.52	0.80	15.8	EN60898 6kA Curva C In: 16 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3
					H07Z1 H07Z1 Cobre Flexible 3 x 2.5 mm ² N: H07Z1 Cobre Flexible 2.5 mm ² P: H07Z1 Cobre Flexible 2.5 mm ²

Esquemas	Tipo	P Dem (kW)	f.d.p	Longitud (m)	Protecciones Línea
A/A Direccion	T	5.17	0.80	25.0	EN60898 6kA Curva C In: 16 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3
					H07Z1 H07Z1 Cobre Flexible 3 x 2.5 mm ² N: H07Z1 Cobre Flexible 2.5 mm ² P: H07Z1 Cobre Flexible 2.5 mm ²
Fuerza12	T	22.11	0.80	Puente	EN60898 10kA Curva C In: 50 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 10 kA; Tipo C; Categoría 3 IEC60947-2 Instantáneos In: 63 A; Un: 400 V; Id: 30 mA; (I)
					H07Z1 H07Z1 Cobre Flexible 3 x 25 mm ² N: H07Z1 Cobre Flexible 25 mm ² P: H07Z1 Cobre Flexible 16 mm ²
A/A S. Juntas 2 y S. Espera	T	22.11	0.80	31.7	EN60898 6kA Curva C In: 50 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3
					H07Z1 H07Z1 Cobre Flexible 3 x 25 mm ² N: H07Z1 Cobre Flexible 25 mm ² P: H07Z1 Cobre Flexible 16 mm ²
Fuerza13	T	11.05	0.80	Puente	EN60898 10kA Curva C In: 25 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 10 kA; Tipo C; Categoría 3 IEC60947-2 Instantáneos In: 25 A; Un: 400 V; Id: 30 mA; (I)
					H07Z1 H07Z1 Cobre Flexible 3 x 6 mm ² N: H07Z1 Cobre Flexible 6 mm ² P: H07Z1 Cobre Flexible 6 mm ²
A/A Admi. 1 y 2, Dep. Tecn. , Ofici. y Repro.	T	11.05	0.80	46.5	EN60898 6kA Curva C In: 25 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3
					H07Z1 H07Z1 Cobre Flexible 3 x 6 mm ² N: H07Z1 Cobre Flexible 6 mm ² P: H07Z1 Cobre Flexible 6 mm ²

Canalizaciones

La ejecución de las canalizaciones y su tendido se harán de acuerdo con lo expresado en los documentos del presente proyecto.

CUADRO GENERAL

Esquemas	Tipo de instalación
Esquema eléctrico	Instalación al aire - Tª: 40 °C Bandejas perforadas horizontales espaciadas
Unidad Clima Aire-Agua	Temperatura: 40 °C Caso B- Bajo tubo, empotrados o embutidos. DN: 63 mm
Unidad Clima Aire-Agua(2)	Temperatura: 40 °C Caso B- Bajo tubo, empotrados o embutidos. DN: 50 mm
Rooftop Climatizacion	Temperatura: 40 °C Caso B- Bajo tubo, empotrados o embutidos. DN: 50 mm
Bomba Circulacion Agua	Temperatura: 40 °C Caso B- Bajo tubo, empotrados o embutidos. DN: 20 mm

Esquemas	Tipo de instalación
Recuperador Estático	Temperatura: 40 °C Caso B- Bajo tubo, empotrados o embutidos. DN: 20 mm
Ventilación Sotano	Temperatura: 40 °C Caso B- Bajo tubo, empotrados o embutidos
Ventilador Extracción	Temperatura: 40 °C Caso B- Bajo tubo, empotrados o embutidos. DN: 20 mm
Ventilador Extracción (2)	Temperatura: 40 °C Caso B- Bajo tubo, empotrados o embutidos. DN: 20 mm
Ventilador Admisión	Temperatura: 40 °C Caso B- Bajo tubo, empotrados o embutidos. DN: 20 mm
Ventilador Admisión (2)	Temperatura: 40 °C Caso B- Bajo tubo, empotrados o embutidos. DN: 20 mm
Subcuadro Sotano	Temperatura: 40 °C Caso B- Bajo tubo, empotrados o embutidos. DN: 40 mm
Subcuadro Planta Baja	Instalación al aire - Tª: 40 °C Bandejas perforadas horizontales espaciadas
Subcuadro Planta 1	Temperatura: 40 °C Caso A- Bajo tubo o conducto empotrado en pared aislante. DN: 75 mm

SUBCUADRO SÓTANO

Esquemas	Tipo de instalación
Subcuadro Sotano	Temperatura: 40 °C Caso B- Bajo tubo, empotrados o embutidos
Alumbrado 1	Temperatura: 40 °C Caso B- Bajo tubo, empotrados o embutidos
Alumbrado Cuarto Maquinaria	Temperatura: 40 °C Caso B- Bajo tubo, empotrados o embutidos. DN: 20 mm
Alumbrado Almacén	Temperatura: 40 °C Caso B- Bajo tubo, empotrados o embutidos. DN: 20 mm
Alumbrado Centro Transformación	Temperatura: 40 °C Caso B- Bajo tubo, empotrados o embutidos. DN: 20 mm
Al. Emergencia	Temperatura: 40 °C Caso B- Bajo tubo, empotrados o embutidos. DN: 20 mm
Alumbrado 2	Temperatura: 40 °C Caso B- Bajo tubo, empotrados o embutidos
Alumbrado 1 Sotano	Temperatura: 40 °C Caso B- Bajo tubo, empotrados o embutidos. DN: 20 mm
Alumbrado 2 Sotano	Temperatura: 40 °C Caso B- Bajo tubo, empotrados o embutidos. DN: 20 mm
Alumbrado 3 Sotano	Temperatura: 40 °C Caso B- Bajo tubo, empotrados o embutidos. DN: 20 mm
Alumbrado Emergencia Sotano	Temperatura: 40 °C Caso B- Bajo tubo, empotrados o embutidos. DN: 20 mm
Alumbrado 3	Temperatura: 40 °C Caso B- Bajo tubo, empotrados o embutidos
Alumbrado Escalera-Vestíbulo 1	Temperatura: 40 °C Caso B- Bajo tubo, empotrados o embutidos. DN: 20 mm
Alumbrado Escalera-Vestíbulo 2	Temperatura: 40 °C Caso B- Bajo tubo, empotrados o embutidos. DN: 20 mm
Alumbrado Emerg. Vestíbulo-Escalera	Temperatura: 40 °C Caso B- Bajo tubo, empotrados o embutidos. DN: 20 mm

Esquemas	Tipo de instalación
Fuerza 1	Temperatura: 40 °C Caso B- Bajo tubo, empotrados o embutidos
Fuerza Cuarto Maquinaria	Temperatura: 40 °C Caso B- Bajo tubo, empotrados o embutidos. DN: 20 mm
Fuerza Almacen	Temperatura: 40 °C Caso B- Bajo tubo, empotrados o embutidos. DN: 20 mm
Fuerza 2	Temperatura: 40 °C Caso B- Bajo tubo, empotrados o embutidos
Fuerza Centro Transformacion	Temperatura: 40 °C Caso B- Bajo tubo, empotrados o embutidos. DN: 20 mm
Fuerza 3	Temperatura: 40 °C Caso B- Bajo tubo, empotrados o embutidos
Fuerza Placas Solares	Temperatura: 40 °C Caso B- Bajo tubo, empotrados o embutidos. DN: 25 mm
Termo Electrico	Temperatura: 40 °C Caso B- Bajo tubo, empotrados o embutidos. DN: 25 mm

SUBCUADRO PLANTA BAJA

Esquemas	Tipo de instalación
Subcuadro Planta Baja	Instalación al aire - Tª: 40 °C Bandejas perforadas horizontales espaciadas
Alumbrado 1	Temperatura: 40 °C Caso A- Bajo tubo o conducto empotrado en pared aislante
Alumbrado Vestuario 1	Temperatura: 40 °C Caso A- Bajo tubo o conducto empotrado en pared aislante. DN: 20 mm
Alumbrado Vestuario 2	Temperatura: 40 °C Caso A- Bajo tubo o conducto empotrado en pared aislante. DN: 20 mm
Alumbrado Aseos	Temperatura: 40 °C Caso A- Bajo tubo o conducto empotrado en pared aislante. DN: 20 mm
Alumbrado Emer. Vestu-Aseos	Temperatura: 40 °C Caso A- Bajo tubo o conducto empotrado en pared aislante. DN: 20 mm
Alumbrado 2	Temperatura: 40 °C Caso A- Bajo tubo o conducto empotrado en pared aislante
Alumbrado Escalera-Vestíbulo 1	Temperatura: 40 °C Caso A- Bajo tubo o conducto empotrado en pared aislante. DN: 20 mm
Alumbrado Vestíbulo 2	Temperatura: 40 °C Caso A- Bajo tubo o conducto empotrado en pared aislante. DN: 20 mm
Alumbrado Recibidor	Temperatura: 40 °C Caso A- Bajo tubo o conducto empotrado en pared aislante. DN: 20 mm
Alumbrado Emerg, Vesti-Escal	Temperatura: 40 °C Caso A- Bajo tubo o conducto empotrado en pared aislante. DN: 20 mm
Alumbrado 3	Temperatura: 40 °C Caso A- Bajo tubo o conducto empotrado en pared aislante
Alumbrado Comedor	Temperatura: 40 °C Caso A- Bajo tubo o conducto empotrado en pared aislante. DN: 20 mm
Alumbrado Sala espera	Temperatura: 40 °C Caso A- Bajo tubo o conducto empotrado en pared aislante. DN: 20 mm
Alumbrado Cuarto Tecnico	Temperatura: 40 °C Caso A- Bajo tubo o conducto empotrado en pared aislante. DN: 20 mm
Alumbrado Emerg. Zon. Comun	Temperatura: 40 °C Caso A- Bajo tubo o conducto empotrado en pared aislante. DN: 20 mm

Esquemas	Tipo de instalación
Fuerza 1	Temperatura: 40 °C Caso A- Bajo tubo o conducto empotrado en pared aislante
Fuerza Vestuario 1	Temperatura: 40 °C Caso A- Bajo tubo o conducto empotrado en pared aislante. DN: 20 mm
Fuerza Vestuario 2	Temperatura: 40 °C Caso A- Bajo tubo o conducto empotrado en pared aislante. DN: 20 mm
Fuerza 2	Temperatura: 40 °C Caso A- Bajo tubo o conducto empotrado en pared aislante
Fuerza Sala Espera	Temperatura: 40 °C Caso A- Bajo tubo o conducto empotrado en pared aislante. DN: 20 mm
Fuerza Recibidor	Temperatura: 40 °C Caso A- Bajo tubo o conducto empotrado en pared aislante. DN: 20 mm
Fuerza 3	Temperatura: 40 °C Caso A- Bajo tubo o conducto empotrado en pared aislante
Fuerza Cuarto Tecnico	Temperatura: 40 °C Caso A- Bajo tubo o conducto empotrado en pared aislante. DN: 20 mm
Fuerza Aseos	Temperatura: 40 °C Caso A- Bajo tubo o conducto empotrado en pared aislante. DN: 20 mm
Fuerza 4	Temperatura: 40 °C Caso A- Bajo tubo o conducto empotrado en pared aislante
Fuerza Cocina	Temperatura: 40 °C Caso A- Bajo tubo o conducto empotrado en pared aislante. DN: 25 mm
Fuerza 5	Instalación al aire - Tª: 40 °C Bandejas perforadas horizontales espaciadas
Horno	Temperatura: 40 °C Caso A- Bajo tubo o conducto empotrado en pared aislante. DN: 40 mm
Fuerza 6	Instalación al aire - Tª: 40 °C Bandejas perforadas horizontales espaciadas
Ventilacion Vestuario 1	Temperatura: 40 °C Caso A- Bajo tubo o conducto empotrado en pared aislante. DN: 25 mm
Ventilacion Vestuario 2	Temperatura: 40 °C Caso A- Bajo tubo o conducto empotrado en pared aislante. DN: 25 mm
Fuerza 7	Instalación al aire - Tª: 40 °C Bandejas perforadas horizontales espaciadas
A/A Comedor	Temperatura: 40 °C Caso A- Bajo tubo o conducto empotrado en pared aislante. DN: 40 mm
Fuerza 8	Instalación al aire - Tª: 40 °C Bandejas perforadas horizontales espaciadas
A/A Sala Espera	Temperatura: 40 °C Caso A- Bajo tubo o conducto empotrado en pared aislante. DN: 32 mm
Fuerza 9	Instalación al aire - Tª: 40 °C Bandejas perforadas horizontales espaciadas
A/A Recibidor	Temperatura: 40 °C Caso A- Bajo tubo o conducto empotrado en pared aislante. DN: 40 mm

SUBCUADRO PLANTA 1

Esquemas	Tipo de instalación
Subcuadro Planta 1	Temperatura: 40 °C Caso A- Bajo tubo o conducto empotrado en pared aislante
Alumbrado 1	Temperatura: 40 °C Caso A- Bajo tubo o conducto empotrado en pared aislante

Esquemas	Tipo de instalación
Oficina Tecnica	Temperatura: 40 °C Caso A- Bajo tubo o conducto empotrado en pared aislante. DN: 20 mm
Despacho 1	Temperatura: 40 °C Caso A- Bajo tubo o conducto empotrado en pared aislante. DN: 20 mm
Despacho 2,3 y 4	Temperatura: 40 °C Caso A- Bajo tubo o conducto empotrado en pared aislante. DN: 20 mm
Al. Emergencia	Temperatura: 40 °C Caso A- Bajo tubo o conducto empotrado en pared aislante. DN: 20 mm
Alumbrado 2	Temperatura: 40 °C Caso A- Bajo tubo o conducto empotrado en pared aislante
Archivo	Temperatura: 40 °C Caso A- Bajo tubo o conducto empotrado en pared aislante. DN: 20 mm
Sala juntas 1	Temperatura: 40 °C Caso A- Bajo tubo o conducto empotrado en pared aislante. DN: 20 mm
Sala juntas 2	Temperatura: 40 °C Caso A- Bajo tubo o conducto empotrado en pared aislante. DN: 20 mm
Al. Emergencia	Temperatura: 40 °C Caso A- Bajo tubo o conducto empotrado en pared aislante. DN: 20 mm
Alumbrado 3	Temperatura: 40 °C Caso A- Bajo tubo o conducto empotrado en pared aislante
Vestibulo 1	Temperatura: 40 °C Caso A- Bajo tubo o conducto empotrado en pared aislante. DN: 20 mm
Vestibulo 2	Temperatura: 40 °C Caso A- Bajo tubo o conducto empotrado en pared aislante. DN: 20 mm
Sala Espera	Temperatura: 40 °C Caso A- Bajo tubo o conducto empotrado en pared aislante. DN: 20 mm
Al. Emergencia	Temperatura: 40 °C Caso A- Bajo tubo o conducto empotrado en pared aislante. DN: 20 mm
Alumbrado 4	Temperatura: 40 °C Caso A- Bajo tubo o conducto empotrado en pared aislante
Vestuario	Temperatura: 40 °C Caso A- Bajo tubo o conducto empotrado en pared aislante. DN: 20 mm
Aseos	Temperatura: 40 °C Caso A- Bajo tubo o conducto empotrado en pared aislante. DN: 20 mm
Laboratorio	Temperatura: 40 °C Caso A- Bajo tubo o conducto empotrado en pared aislante. DN: 20 mm
Al. Emergencia	Temperatura: 40 °C Caso A- Bajo tubo o conducto empotrado en pared aislante. DN: 20 mm
Alumbrado 5	Temperatura: 40 °C Caso A- Bajo tubo o conducto empotrado en pared aislante
Administracion 1 y 2	Temperatura: 40 °C Caso A- Bajo tubo o conducto empotrado en pared aislante. DN: 20 mm
Dep.Tecnico	Temperatura: 40 °C Caso A- Bajo tubo o conducto empotrado en pared aislante. DN: 20 mm
Oficina	Temperatura: 40 °C Caso A- Bajo tubo o conducto empotrado en pared aislante. DN: 20 mm
Al. Emergencia	Temperatura: 40 °C Caso A- Bajo tubo o conducto empotrado en pared aislante. DN: 20 mm
Alumbrado 6	Temperatura: 40 °C Caso A- Bajo tubo o conducto empotrado en pared aislante
Cuarto Tecnico	Temperatura: 40 °C Caso A- Bajo tubo o conducto empotrado en pared aislante. DN: 20 mm

Esquemas	Tipo de instalación
Direccion	Temperatura: 40 °C Caso A- Bajo tubo o conducto empotrado en pared aislante. DN: 20 mm
Reprografia	Temperatura: 40 °C Caso A- Bajo tubo o conducto empotrado en pared aislante. DN: 20 mm
Al. Emergencia	Temperatura: 40 °C Caso A- Bajo tubo o conducto empotrado en pared aislante. DN: 20 mm
Fuerza 1	Temperatura: 40 °C Caso A- Bajo tubo o conducto empotrado en pared aislante
Oficina Tecnica	Temperatura: 40 °C Caso A- Bajo tubo o conducto empotrado en pared aislante. DN: 20 mm
Oficina	Temperatura: 40 °C Caso A- Bajo tubo o conducto empotrado en pared aislante. DN: 20 mm
Fuerza 2	Temperatura: 40 °C Caso A- Bajo tubo o conducto empotrado en pared aislante
Despacho 1 y 2	Temperatura: 40 °C Caso A- Bajo tubo o conducto empotrado en pared aislante. DN: 20 mm
Despacho 3 y 4	Temperatura: 40 °C Caso A- Bajo tubo o conducto empotrado en pared aislante. DN: 20 mm
Fuerza 3	Temperatura: 40 °C Caso A- Bajo tubo o conducto empotrado en pared aislante
Direccion	Temperatura: 40 °C Caso A- Bajo tubo o conducto empotrado en pared aislante. DN: 20 mm
Administracion 1 y 2	Temperatura: 40 °C Caso A- Bajo tubo o conducto empotrado en pared aislante. DN: 20 mm
Fuerza 4	Temperatura: 40 °C Caso A- Bajo tubo o conducto empotrado en pared aislante
Sala juntas 1	Temperatura: 40 °C Caso A- Bajo tubo o conducto empotrado en pared aislante. DN: 20 mm
Sala juntas 2	Temperatura: 40 °C Caso A- Bajo tubo o conducto empotrado en pared aislante. DN: 20 mm
Fuerza 5	Temperatura: 40 °C Caso A- Bajo tubo o conducto empotrado en pared aislante
Vestuario	Temperatura: 40 °C Caso A- Bajo tubo o conducto empotrado en pared aislante. DN: 20 mm
Aseos	Temperatura: 40 °C Caso A- Bajo tubo o conducto empotrado en pared aislante. DN: 20 mm
Fuerza 6	Temperatura: 40 °C Caso A- Bajo tubo o conducto empotrado en pared aislante
Laboratorio	Temperatura: 40 °C Caso A- Bajo tubo o conducto empotrado en pared aislante. DN: 20 mm
Dep. Tecnico	Temperatura: 40 °C Caso A- Bajo tubo o conducto empotrado en pared aislante. DN: 20 mm
Fuerza 7	Temperatura: 40 °C Caso A- Bajo tubo o conducto empotrado en pared aislante
Reprografia	Temperatura: 40 °C Caso A- Bajo tubo o conducto empotrado en pared aislante. DN: 20 mm
Sala Espera	Temperatura: 40 °C Caso A- Bajo tubo o conducto empotrado en pared aislante. DN: 20 mm
Fuerza 8	Temperatura: 40 °C Caso A- Bajo tubo o conducto empotrado en pared aislante
Cuarto Tecnico	Temperatura: 40 °C Caso A- Bajo tubo o conducto empotrado en pared aislante. DN: 20 mm

Esquemas	Tipo de instalación
Fuerza 9	Temperatura: 40 °C Caso A- Bajo tubo o conducto empotrado en pared aislante
A/A Labora. y Sala Juntas 1	Temperatura: 40 °C Caso A- Bajo tubo o conducto empotrado en pared aislante. DN: 32 mm
Fuerza10	Temperatura: 40 °C Caso A- Bajo tubo o conducto empotrado en pared aislante
A/A Despa. 1 y Of. Técnica	Temperatura: 40 °C Caso A- Bajo tubo o conducto empotrado en pared aislante. DN: 32 mm
Fuerza11	Temperatura: 40 °C Caso A- Bajo tubo o conducto empotrado en pared aislante
A/A Despacho 2, 3 y 4	Temperatura: 40 °C Caso A- Bajo tubo o conducto empotrado en pared aislante. DN: 25 mm
A/A Direccion	Temperatura: 40 °C Caso A- Bajo tubo o conducto empotrado en pared aislante. DN: 25 mm
Fuerza12	Temperatura: 40 °C Caso A- Bajo tubo o conducto empotrado en pared aislante
A/A S. Juntas 2 y S. Espera	Temperatura: 40 °C Caso A- Bajo tubo o conducto empotrado en pared aislante. DN: 50 mm
Fuerza13	Temperatura: 40 °C Caso A- Bajo tubo o conducto empotrado en pared aislante
A/A Admi. 1 y 2, Dep. Tecn. , Ofici. y Repro.	Temperatura: 40 °C Caso A- Bajo tubo o conducto empotrado en pared aislante. DN: 25 mm

26.5.6.-Instalaciones en garajes.

El garaje cuenta con una superficie útil de 557.0 m², para un total de 19 plazas de aparcamiento, con lo que es de aplicación la ITC-BT-29, al superar el número mínimo de 5 plazas.

De acuerdo con la citada instrucción técnica y como consecuencia de considerar el garaje como un emplazamiento con una atmósfera potencialmente explosiva en el que existe un riesgo de incendio o explosión debido a gases, vapores o nieblas, el garaje se clasifica como emplazamiento peligroso de clase I.

De acuerdo con la norma UNE-EN-60079-10 en la que se clasifican los emplazamientos peligrosos para atmósferas de gas explosivas y dentro de los emplazamientos de clase I, el garaje se clasifica en zona 2; emplazamiento en el que no cabe contar, en condiciones normales de funcionamiento, con la formación de una atmósfera explosiva constituida por una mezcla con aire de sustancias inflamables en forma de gas, vapor o niebla, o en la que, en caso de formarse, dicha atmósfera explosiva sólo subsiste por espacios de tiempo muy breves.

Las prescripciones particulares para las instalaciones eléctricas, a cumplir en este tipo de recintos, indicadas en la ITC-BT-29 son:

- Cumplimiento de la normativa en vigor en cuanto a la selección y requisitos de equipos eléctricos y sistemas de protección (apartados 5 y 7, ITC-BT-29).
- Características y requisitos de cables y conductos, según lo dispuesto en el epígrafe 9 de la ITC-BT-29 y más concretamente en lo que se refiere a:
 - La intensidad admisible en los conductores debe reducirse un 15% respecto al valor correspondiente a una instalación convencional.
 - Los cables serán de tensión mínima asignada de 450/750V bajo tubo metálico rígido o flexible, o cables contruidos de modo que dispongan de una protección mecánica, como por ejemplo los cables RVMV-K o RZ1MZ1-K (AS).

26.5.6.1.- Condiciones para su desclasificación.

Para conseguir desclasificar el garaje como un emplazamiento de clase I y, por tanto, no considerar el recinto como local de riesgo de incendio o explosión a efectos de la instrucción ITC-BT-29, es necesario verificar que el caudal de

ventilación es suficiente para eliminar o reducir la concentración de gases o vapores que provocan el riesgo de incendio o explosión. Para ello, se comprobará que el sistema de ventilación, diseñado de acuerdo al caudal necesario para el control del humo de incendio, cumple dicho requerimiento.

Los cálculos se harán en base a la dilución del monóxido de carbono (CO), tal como indica la norma UNE 100166:2004. Si se realiza dicha dilución del CO a niveles aceptables para la salud de las personas, se asume que la concentración de otras sustancias contaminantes (que provocan la clasificación del garaje como local de riesgo de incendio o explosión) se mantiene por debajo de los valores máximos admisibles.

– Con medios de ventilación mecánica.

Si el garaje cuenta con medios de ventilación mecánica y tiene más de cinco plazas o más de 100 m² útiles, debe disponerse un sistema de detección de monóxido de carbono en cada planta que active automáticamente el o los aspiradores mecánicos cuando se alcance una concentración de 50 p.p.m. en aparcamientos donde se prevea que existan empleados y una concentración de 100 p.p.m. en caso contrario, según se indica en el epígrafe 3.1.4.2, CTE DB HS 3 Calidad del aire interior.

En el apartado 8 de la Exigencia básica CTE DB SI 3, referente a evacuación de los ocupantes, se acepta que el control de humos se realice conforme a lo establecido en la Exigencia básica CTE DB HS 3. Cuando el sistema de ventilación sea mecánico, debe ser capaz de extraer un caudal de aire de 150 litros/plaza-seg y debe activarse automáticamente en caso de incendio mediante una instalación de detección. Por tanto el objetivo es demostrar que, atendiendo al caudal de aire mínimo que ha de extraer el sistema de ventilación en caso de incendio, éste será también suficiente para diluir de manera satisfactoria la concentración máxima de CO, que quedará fijada por la regulación de la central de detección de CO, pudiéndose así desclasificar el garaje como local con riesgo de incendio o explosión.

Garage

a) Datos de partida

Aparcamiento privado.

- Superficie construida destinada a garaje: 583.0 m²
- Superficie útil destinada a garaje: 557.0 m²
- Número de plazas de aparcamiento: 19
- Altura libre entre forjados: 3.0 m
- Volumen del garaje (Vo): 1661.3 m³

Sistema de ventilación adoptado: Admisión y extracción mediante ventilación mecánica

Centrales de detección instaladas

- Central de detección de monóxido de carbono, regulada a 100 p.p.m.

Características de la fuga:

- Fuente de la fuga: Tubos de escape de los vehículos
- Sustancia: Monóxido de carbono (CO)
- Masa molecular del CO, M: 28.01 kg/kmol
- Límite inferior de explosividad, LIEv: 12.5%. Concentración de gas, expresada como porcentaje del volumen de gas en el aire, a partir del cual la mezcla aire-gas es explosiva.
- Grado de escape o fuga (UNE-EN 60079-10): Secundario, puesto que la fuga de gases con riesgo de explosión no se prevé en un funcionamiento normal y, de producirse, es probable que tenga lugar infrecuentemente y por periodos de corta duración, ya que salir o aparcar un vehículo conlleva poco tiempo.
- Factor de seguridad, k: 0,5. Este factor se aplica al límite inferior de explosividad y su valor depende del grado de escape según la norma UNE-EN 60079-10.
- Factor de calidad, f: 5. Este factor representa la eficacia de la ventilación en la dilución de la atmósfera de gas explosivo con un valor de 1 para una situación ideal (sin obstáculos) y un valor de 5 para una circulación del aire con dificultad por la presencia de obstáculos (en nuestro caso la presencia de pilares, colectores y los mismos vehículos dificultan la circulación del aire).
- Tasa de fuga, (dG/dt) max. Según la norma UNE 100166 se considera un valor medio-alto de emisión de CO igual a 240 mg/s por vehículo en marcha. El número de vehículos en marcha depende del tipo de edificio, variando entre

un 1% de las plazas en edificios residenciales (con un mínimo de un vehículo) hasta un 20% durante las horas punta en edificios comerciales o institucionales. Este valor dependerá del tipo de proyecto elegido, pudiendo considerarse un mínimo de 3% para estar del lado de la seguridad.

– Temperatura ambiente: 20°C (293K)

b) Expresiones utilizadas para realizar la desclasificación (UNE-EN 60079-10)

Consideramos inicialmente el garaje como de clase I, zona 2.

Caudal necesario para evacuar los humos en caso de incendio, según la Exigencia básica CTE DB SI 3:

$$Q = 150 \cdot 19 = 2850 \text{ l/s} = 10260 \text{ m}^3/\text{h}$$

Número de renovaciones de aire:

$$C = Q/V_0 = 10260 / 1661.29 = 6.18 \text{ renovaciones/h} = 1.716 \cdot 10^{-3} \text{ renovaciones/seg}$$

El límite inferior de explosividad LIEm para el CO, expresado en kg/m³, es:

$$LIE_m = 0.416 \cdot 10^{-3} \cdot M \cdot LIE_v = 0.416 \cdot 10^{-3} \cdot 28.01 \cdot 12.5 = 0.145652 \text{ kg/m}^3$$

El caudal volumétrico mínimo de aire fresco (aire exterior) necesario para diluir una fuga de sustancia inflamable hasta una concentración por debajo del límite inferior de explosividad es:

$$\left(\frac{dv}{dt} \right)_{\min} = \frac{(dG/dt)_{\max}}{k \cdot LIE} \cdot \frac{T}{293} = \frac{240/1 \cdot 10^6}{0.5 \cdot 0.145652} \cdot \frac{293}{293} = 3.2955 \cdot 10^{-3} \text{ m}^3/\text{s}$$

Por el mínimo de vehículos en marcha considerado:

$$(dv/dt)_{\min} \cdot 1 = 10^{-3} \cdot 3.296 \text{ m}^3/\text{s}$$

El volumen teórico en que la concentración media de gas o vapor inflamable está entre 0,25 y 0,5 veces el LIE, según el valor del factor de seguridad k, es:

$$V_z = f \cdot (dv/dt)_{\min} / C = 5 \cdot 3.2955 \cdot 10^{-3} / 1715.536 \cdot 10^{-3} = 9.605 \text{ m}^3$$

El tiempo de permanencia, es decir, el tiempo requerido para que la concentración media descienda desde un valor inicial $X_0 = 100\%$ (se toma este valor máximo porque puede darse en alguna parte de la atmósfera explosiva y de esta manera estamos del lado de la seguridad) hasta 0,5 veces el LIE, después de que la fuga haya terminado, es:

$$t = -f/C \cdot \ln(LIE \cdot k/X_0) = -5 / 6.176 \cdot \ln(12.5 \cdot 0.5/100) = 2.245 \text{ h}$$

c) Análisis de los resultados

El valor de V_z (9.60 m³) es mucho menor que el volumen del garaje (1661.29 m³)

$$V_z/V_0 = 9.605/1661.289 \cdot 100 = 0.58\%$$

Por lo tanto, el sistema de ventilación es capaz de reducir de forma prácticamente instantánea la concentración de CO, obteniéndose una concentración menor que el límite inferior de explosividad, y considerando, por tanto, que el grado de ventilación es alto.

Por otro lado, comparando el tiempo de permanencia (2.24h) con la frecuencia de vehículos y el tiempo que se encuentra abierta la instalación (24h) y teniendo en cuenta el límite de concentración de 100 p.p.m., se puede afirmar que la disponibilidad de la ventilación es buena.

Trasladando los resultados a la tabla de la norma UNE-EN 60079-10 y teniendo presente que el grado de escape es secundario, se concluye que el emplazamiento no es peligroso, es decir, se trata de un emplazamiento donde no se prevé la presencia de una atmósfera de gas explosiva en cantidad suficiente para requerir precauciones especiales en la construcción, instalación y utilización de equipos y por tanto se desclasifica el garaje como un local de riesgo de incendio o explosión.

Grado de escape	Ventilación (grado alto)			Ventilación (grado medio)			Ventilación (grado bajo)
	Disponibilidad muy buena	Disponibilidad buena	Disponibilidad mediocre	Disponibilidad muy buena	Disponibilidad buena	Disponibilidad mediocre	Disponibilidad muy buena, buena o mediocre
Continuo	(Zona 0 ED) No peligrosa (a)	(Zona 0 ED) Zona 2 (a)	(Zona 0 ED) Zona 1 (a)	Zona 0	Zona 0 + Zona 2	Zona 0 + Zona 1	Zona 0
Primario	(Zona 1 ED) No peligrosa (a)	(Zona 1 ED) Zona 2 (a)	(Zona 1 ED) Zona 2 (a)	Zona 1	Zona 1 + Zona 2	Zona 1 + Zona 2	Zona 1 Zona 0(c)

Grado de escape	Ventilación (grado alto)			Ventilación (grado medio)			Ventilación (grado bajo)
	Disponibilidad muy buena	Disponibilidad buena	Disponibilidad mediocre	Disponibilidad muy buena	Disponibilidad buena	Disponibilidad mediocre	Disponibilidad muy buena, buena o mediocre
Secundario	(Zona 2 ED) No peligrosa (a)	(Zona 2 ED) No peligrosa (a)	Zona 2	Zona 2	Zona 2	Zona 2	Zona 1 Zona 0(c)

'+' significa 'rodeada por'

Zona 0, 1 ED o 2 ED indica una zona teórica de extensión despreciable en condiciones normales.

La zona 2 creada por un escape de grado secundario puede ser excedida por las zonas correspondientes a los escapes de grado continuo o primario. En este caso, deberá tomarse la extensión mayor.

Será zona 0 si la ventilación es tan débil y el escape es tal que prácticamente la atmósfera de gas explosiva está presente de manera permanente (es decir, es una situación próxima a la de ausencia de ventilación).

d) Cálculo del volumen peligroso (UNE-EN 60079-10)

Después de desclasificar el garaje como un local con riesgo de incendio o explosión, es importante no perder de vista que, por el hecho de estar los tubos de escape de salida de los humos de los vehículos a una altura pequeña respecto al suelo, y que estos humos salen en forma de rayo, es posible la existencia de un espacio donde una instalación eléctrica puede aportar la energía suficiente (mediante una chispa, por ejemplo) para producir una explosión debida a la acumulación de gases (recordemos que los vapores de los hidrocarburos y aceites son más pesados que el aire, y que son estos los que implican un riesgo de incendio).

Por tanto, es necesario calcular y justificar la altura de este volumen peligroso, donde no se podrá realizar ninguna instalación eléctrica que no sea empotrada y, si se hace, se llevará a cabo con materiales considerados ATEX (materiales que cumplen la Directiva 94/8/CE, "Directiva de productos ATEX - Atmósferas potencialmente explosivas") y apropiados para la Zona I (emplazamiento en el que cabe contar, en condiciones normales de funcionamiento, con la formación ocasional de una atmósfera explosiva constituida por una mezcla con aire de sustancias inflamables en forma de gas, vapor o niebla), así como tener presente la instrucción ITC-BT-29, para este volumen.

La superficie por plaza de aparcamiento es de:

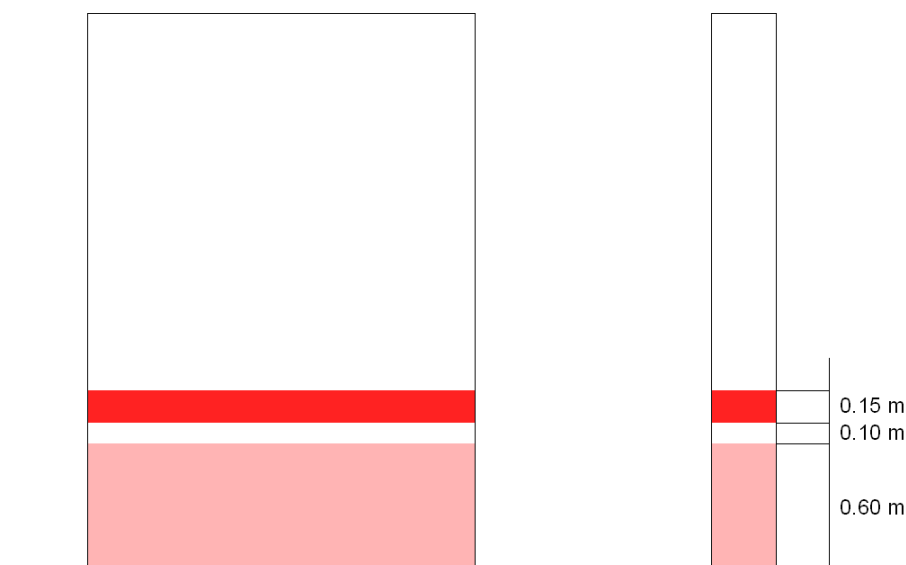
$$S_p = S/N = 557.004 / 19 = 29.316 \text{ m}^2/\text{plaza de aparcamiento}$$

La altura del volumen peligroso se calcula como:

$$h = V_z/S_p = 9.605 / 29.316 = 0.33 \text{ m}$$

Y, por tanto, cualquier instalación eléctrica que se encuentre a una altura inferior a 0.33 m respecto del suelo del aparcamiento se ha de considerar peligrosa.

En cualquier caso, se establece que el volumen peligroso es el limitado por un plano situado a una altura 0.60 m respecto del suelo, incrementando dicha altura en 0.25 m, estando así del lado de la seguridad.



26.5.7.-Instalación de puesta a tierra.

La instalación de puesta a tierra de la obra se efectuará de acuerdo con la reglamentación vigente, concretamente lo especificado en el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión en su Instrucción 18, quedando sujeta a la misma las tomas de tierra y los conductores de protección.

Tipo de electrodo	Geometría	Resistividad del terreno
Conductor enterrado horizontal	$l = 20 \text{ m}$	50 Ohm·m

El conductor enterrado horizontal puede ser:

- cable de cobre desnudo de 35 mm² de sección,
- pletina de cobre de 35 mm² de sección y 2 mm de espesor,
- pletina de acero dulce galvanizado de 100 mm² de sección y 3 mm de espesor,
- cable de acero galvanizado de 95 mm² de sección,
- alambre de acero de 20 mm² de sección, cubierto con una capa de cobre de 6 mm² como mínimo.

La toma de tierra está constituida por los elementos siguientes:

- Electrodo: Formados por barras de acero con recubrimiento de cobre electrolítico de 2 mts. de longitud y 14 mm. de diámetro., permanentemente en buen contacto con el terreno, para facilitar el paso a éste de las corrientes de defecto que puedan presentarse o la carga eléctrica que tenga o pueda tener.
- Línea de enlace con tierra: Formada por cable de cobre desnudo de 35 mm² de sección que une el conjunto de electrodos entre sí y con el punto de puesta a tierra.
- Punto de puesta a tierra: Es un punto situado fuera del suelo que sirve de unión entre la línea de enlace con tierra y la línea principal de tierra.

Se instalarán los electrodos necesarios para conseguir que el valor de la resistencia de tierra sea tal que cualquier masa no pueda dar lugar a tensiones de contacto superiores a 24 V en locales o emplazamientos conductores ó 50 V en los demás casos.

CONDUCTORES DE PROTECCIÓN

Los conductores de protección discurrirán por la misma canalización sus correspondientes circuitos y presentarán las secciones exigidas por la Instrucción ITC-BT 18 del REBT.

26.5.8.-Alumbrados especiales.

Se va a realizar una instalación destinada a alumbrado de emergencia, que tiene como objetivo, asegurar la iluminación en los locales y accesos hasta las salidas, para una eventual evacuación del público o iluminar otros puntos que se señalen.

Nuestra instalación contará en aplicación de la ITC-BT-28 con alumbrado de seguridad, que realizarán las siguientes funciones.

Alumbrado de evacuación.

Esta previsto para garantizar el reconocimiento y la utilización de los medios o rutas de evacuación cuando los locales estén o puedan estar ocupados.

En las rutas de evacuación, debe de proporcionar, a nivel de suelo y en el eje de los pasos principales, una iluminancia mínima de 1 lux.

En los puntos en los que estén situados los equipos de protección contra-incendios que exija la utilización manual y en los cuadros de distribución del alumbrado, la iluminancia mínima será de 5 lux.

La relación entre iluminancia máxima y la mínima en el eje de los pasos principales será menor de 40.

El alumbrado de evacuación deberá poder funcionar, cuando se produzca el fallo de la alimentación normal, como mínimo durante una hora, proporcionando la iluminancia prevista.

Alumbrado Ambiente o anti-pánico.

Es la parte del alumbrado de seguridad previsto para evitar todo riesgo de pánico y proporcionar una iluminación ambiente adecuada que permita a los ocupantes identificar y acceder a las rutas de evacuación e identificar obstáculos.

El alumbrado ambiente anti-pánico debe proporcionar una iluminancia horizontal mínima de 0.5 lux en todo el espacio considerado, desde el suelo hasta una altura de 1m.

La relación entre la iluminancia máxima y la mínima en todo el espacio considerado será menor de 40.

El alumbrado ambiente o anti-pánico deberá poder funcionar, cuando se produzca el fallo de la alimentación normal, como mínimo durante una hora, proporcionando la iluminancia prevista.

26.5.9.-Justificación de los equipos instalados.

Los equipos a instalar son equipos autónomos.

Estos equipos deben de cumplir con lo establecido en el punto 3.4.1 de la ITC-BT-28, según el cual, las luminarias que proporcionan alumbrado de emergencia de tipo permanente o no permanente en la que todos los elementos, tales como la batería, la lámpara, el conjunto de mando y los dispositivos de verificación y control, si existen, están contenidos dentro de la luminaria o a una distancia inferior a 1 m de ella.

Los aparatos autónomos destinados a alumbrado de emergencia deberán cumplir las normas UNE-EN 60.598 -2-22 y la norma UNE 20.392 o UNE 20.062, según sea la luminaria para lámparas fluorescentes o incandescentes.

Las luminarias a colocar tendrán un valor lumínico igual al indicado en los planos.

Como se mostrará posteriormente, en el apartado de cálculos justificativos, con estas luminarias se alcanza en nivel de iluminación exigido anteriormente.

26.5.10.-Señalización.

Señalización de los medios de evacuación.

Se utilizarán las señales de salida de uso habitual o de emergencia, definidas en la norma UNE 23034:1988, conforme a los siguientes criterios:

- Las salidas del recinto tendrán una señal con el rotulo "Salida"
- La señal con el rotulo "Salida de Emergencia" debe de utilizarse solo cuando la salida sea de uso exclusivo para emergencia.
- Se establecerán señales indicativas de dirección de los recorridos, visibles desde todo origen.
- En las puertas que no sean salida y que puedan inducir a error en la evacuación se dispondrá la señal sin "salida"
- El tamaño de las señales será:
 - 210x210 mm cuando la distancia de observación no exceda de 10m.
 - 420x420 mm cuando la distancia de observación esté entre 10 y 20 m.
 - 594x594 mm cuando la distancia de observación esté entre 20 y 30 m.

Tendrán la distribución descrita en los planos.

Señalización de los medios manuales de protección contra incendios.

Los medios de protección contra incendios de utilización manual se deben señalar mediante señales definidas en la norma UNE 23033-1.

El tamaño de las señales será:

- 210x210 mm cuando la distancia de observación no exceda de 10m.
- 420x420 mm cuando la distancia de observación esté entre 10 y 20 m.
- 594x594 mm cuando la distancia de observación esté entre 20 y 30 m.

Tendrán la distribución descrita en lo planos.

26.5.11.-Emergencia.

Se adjunta la justificación de los sistemas de emergencia.

26.6.- Líneas de puesta a tierra.

26.6.1.-Descripción del sistema de contactos indirectos.

La protección frente a contactos indirectos se va a realizar de la siguiente forma.

Protección por corte automático de la alimentación.

El esquema de puestas a tierra de la instalación es un TT.

El corte automático de la alimentación está prescrito cuando puede producirse un efecto peligroso en las personas o animales domésticos en caso de defecto, debido al valor y duración de la tensión de contacto. Se utilizará como referencia lo indicado en la norma UNE-20.572-1.

La tensión límite convencional es igual a 50V en condiciones normales. En ciertas condiciones pueden especificarse valores menos elevados, como por ejemplo 24V para las instalaciones en locales húmedos.

Para un esquema TT como el que tenemos, es preciso que se cumpla:

Todas las masas de los equipos eléctricos deben ser interconectadas y unidas por un conductor de protección a una misma toma de tierra.

El punto de neutro de cada generador o transformador debe de cumplir la siguiente condición:

$$R_A \times I_A < U$$

Donde:

R_A es la suma de las resistencia de las tomas de tierra.

I_A es la intensidad del dispositivo de protección.

U es la tensión de contacto límite convencional.

Se utilizará como sistema de protección un sistema de protección de corriente diferencial residual con intensidad de disparo de 30mA o 300mA según para los dispositivos colocados.

26.6.2.-Señalización.

La línea de los conductores de protección será de colores Amarillo y Verde.

26.6.3.-Líneas principales de tierra.

Estarán formadas por conductores que partirán de los puntos de puesta a tierra y a los cuales estarán conectadas las derivaciones necesarias para la puesta a tierra de las masas a través de los conductores de protección.

26.6.4.-Derivaciones de las líneas principales de tierra.

No procede.

26.6.5.-Conductores de protección.

Los conductores de protección sirven para unir eléctricamente las masas de una instalación a ciertos elementos con el fin de asegurar la protección contra los contactos indirectos.

Los conductores de protección unirán las masas de la línea principal de tierra.

Los conductores de protección, se calcularon adecuadamente y según la ITC-BT-18, en el apartado del cálculo de circuitos.

Así mismo cabe señalar que la línea principal de tierra no será inferior a 16 mm² en Cu, y la línea de enlace con tierra, no será inferior a 25 mm² en Cu.

No se utilizará un conductor de protección común para instalaciones de tensiones nominales diferentes.

26.6.6.-Red de equipotencialidad.

Este sistema de protección consiste en unir todas las masas de la instalación a proteger, entre sí y a los elementos conductores simultáneamente accesibles, para evitar que puedan aparecer, en un momento dado, diferencias de potencial peligrosas, entre ambos.

Se conectarán a la red de tierra:

- Las armaduras de la estructura.
- Los conductores de protección de las instalaciones interiores.
- Las guías metálicas de ascensores, montacargas, etc.
- Las tuberías metálicas que penetren en el edificio, tales como agua, gas, etc.
- Los depósitos metálicos colectivos: gasoil, etc.
- Los pararrayos (tendrán puntos de puesta a tierra exclusivos para ellos).
- Las antenas colectivas (UHF, VHF, FM, etc.).
- Cualquier masa metálica importante que sea accesible.

En nuestro caso, al inicio de la obra de la edificación y en el fondo de las zapatas y zanjas de la cimentación, se instaló un cable de cobre desnudo de 25 mm² de sección, formando un anillo perimetral en torno al edificio, soldado al hierro de la estructura, con varias picas de cobre con alma de acero de 2 mts. de longitud y 14 mm. de diámetro

26.6.7.-Protección contra sobreintensidades de origen atmosférico.

La instalación se alimenta por una red de distribución subterránea, por lo que no hay riesgo de que sufra sobreintensidades de origen atmosférico.

26.6.7.1.- Dispositivos de protección contra contactos indirectos.

La instalación estará protegida mediante dispositivos diferenciales de intensidad de disparo de 30mA con lo que se garantiza que no habrá elementos a tensiones superiores a la tensión convencional de defecto. Además, habrá algunos dispositivos diferenciales de intensidad de disparo de 300mA debido al tipo de maquinaria utilizada.

El tipo de dispositivo será el descrito en los planos.

26.7.- Ventilación.

No procede.

26.8.- Suministros complementarios.

No procede.

26.8.1.-Justificación de la potencia instalada, así como su accionamiento.

No procede.

26.8.2.-Tipo de suministro.

No procede.

26.8.3.-Descripción.

No procede.

26.8.4.-Potencia.

No procede.

26.8.5.-Receptores que alimenta.

No procede.

CÁLCULOS ELÉCTRICOS.

27.- Cálculos eléctricos justificativos.

27.1.- Tensión nominal y caídas de tensión.

La tensión nominal asignada a la instalación es la tensión normalizada de 230/400 V.

Las caídas de tensión permitidas son:

- LGA: 0.5%
- Derivación Individual: 1%

En circuitos interiores de la instalación, la caída de tensión no superará los siguientes valores:

- Circuitos de Alumbrado: 3,0%
- Circuitos de Fuerza: 5,0%

En instalaciones industriales que se alimenten directamente en alta tensión mediante un transformador de distribución propio, los valores máximos de caída de tensión serán:

- Circuitos de Alumbrado: 4,5%
- Circuitos de Fuerza: 6,5%

27.2.- Formulas utilizadas.

27.2.1.-Intensidad Máxima Admisible.

En el cálculo de las instalaciones se comprobará que las intensidades máximas de las líneas son inferiores a las admitidas por el Reglamento de Baja Tensión, teniendo en cuenta los factores de corrección según el tipo de instalación y sus condiciones particulares.

1. *Intensidad nominal en servicio monofásico:*

$$I_n = \frac{P}{U_f \cdot \cos \varphi}$$

2. *Intensidad nominal en servicio trifásico:*

$$I_n = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot U_l \cdot \cos \varphi}$$

En las fórmulas se han empleado los siguientes términos:

In: Intensidad nominal del circuito en A

P: Potencia en W

Uf: Tensión simple en V

Ul: Tensión compuesta en V

Cos(phi): Factor de potencia

27.2.2.-Caída de tensión

En circuitos interiores de la instalación, la caída de tensión no superará los siguientes valores:

Circuitos de Alumbrado: 3,0%

Circuitos de Fuerza: 5,0%

En instalaciones industriales que se alimenten directamente en alta tensión mediante un transformador de distribución propio, los valores máximos de caída de tensión serán:

Circuitos de Alumbrado: 4,5%

Circuitos de Fuerza: 6,5%

Las fórmulas empleadas serán las siguientes:

1. C.d.t. en servicio monofásico

Despreciando el término de reactancia, dado el elevado valor de R/X, la caída de tensión viene dada por:

$$\Delta U = 2 \cdot R \cdot I_n \cdot \cos \varphi$$

Siendo:

$$R = \rho \cdot \frac{L}{S}$$

2. C.d.t en servicio trifásico

Despreciando también en este caso el término de reactancia, la caída de tensión viene dada por:

$$\Delta U = \sqrt{3} \cdot R \cdot I_n \cdot \cos \varphi$$

Siendo:

$$R = \rho \cdot \frac{L}{S}$$

Los valores conocidos de resistencia de los conductores están referidos a una temperatura de 20°C.

Los conductores empleados serán de cobre o aluminio, siendo los coeficientes de variación con la temperatura y las resistividades a 20°C los siguientes:

Cobre

$$\alpha = 0.00393^{\circ} C^{-1} \quad \rho_{20^{\circ}C} = \frac{1}{56} \Omega \cdot mm^2 / m$$

Aluminio

$$\alpha = 0.00403^{\circ} C^{-1} \quad \rho_{20^{\circ}C} = \frac{1}{35} \Omega \cdot mm^2 / m$$

Se establecen tres criterios para la corrección de la resistencia de los conductores y por tanto del cálculo de la caída de tensión, en función de la temperatura a considerar.

Los tres criterios son los siguientes:

a) Considerando la máxima temperatura que soporta el conductor en condiciones de régimen permanente.

En este caso, para calcular la resistencia real del cable se considerará la máxima temperatura que soporta el conductor en condiciones de régimen permanente.

Se aplicará la fórmula siguiente:

$$R_{T_{\max}} = R_{20^{\circ}C} \cdot [1 + \alpha(T_{\max} - 20)]$$

La temperatura 'Tmax' depende de los materiales aislantes y corresponderá con un valor de 90°C para conductores con aislamiento XLPE y EPR y de 70°C para conductores de PVC según tabla 2 de la ITC BT-07 (Reglamento electrotécnico de baja tensión).

b) Considerando la temperatura máxima prevista de servicio del cable.

Para calcular la temperatura máxima prevista de servicio se considerará que su incremento de temperatura (T) respecto a la temperatura ambiente To (25 °C para cables enterrados y 40°C para cables al aire) es proporcional al cuadrado del valor eficaz de la intensidad, por lo que:

$$T = T_0 + \left[(T_{\max} - T_0) \cdot \left(\frac{I_n}{I_z} \right)^2 \right]$$

En este caso la resistencia corregida a la temperatura máxima prevista de servicio será:

$$R_T = R_{20^{\circ}C} \cdot [1 + \alpha(T - 20)]$$

c) Considerando la temperatura ambiente según el tipo de instalación.

En este caso, para calcular la resistencia del cable se considerará la temperatura ambiente To, que corresponderá con 25°C para cables enterrados y 40°C para cables al aire, de acuerdo con la fórmula:

$$R_{T_0} = R_{20^{\circ}C} \cdot [1 + \alpha(T_0 - 20)]$$

En las tablas de resultados de cálculo se especifica el criterio empleado para las diferentes líneas.

En las fórmulas se han empleado los siguientes términos:

- In: Intensidad nominal del circuito en A
- Iz: Intensidad admisible del cable en A.
- P: Potencia en W
- cos(phi): Factor de potencia
- S: Sección en mm2

- L: Longitud en m
- ro: Resistividad del conductor en ohm·mm²/m
- alpha: Coeficiente de variación con la temperatura

27.2.3.-Intensidad de cortocircuito.

Entre Fases:

$$I_{cc} = \frac{U_l}{\sqrt{3} \cdot Z_t}$$

Fase y Neutro:

$$I_{cc} = \frac{U_f}{2 \cdot Z_t}$$

En las fórmulas se han empleado los siguientes términos:

Ul: Tensión compuesta en V

Uf: Tensión simple en V

Zt: Impedancia total en el punto de cortocircuito en mohm

Icc: Intensidad de cortocircuito en kA

La impedancia total en el punto de cortocircuito se obtendrá a partir de la resistencia total y de la reactancia total de los elementos de la red hasta el punto de cortocircuito:

$$Z_t = \sqrt{R_t^2 + X_t^2}$$

Siendo:

Rt = R1 + R2 + ... + Rn: Resistencia total en el punto de cortocircuito.

Xt = X1 + X2 + ... + Xn: Reactancia total en el punto de cortocircuito.

Los dispositivos de protección deberán tener un poder de corte mayor o igual a la intensidad de cortocircuito prevista en el punto de su instalación, y deberán actuar en un tiempo tal que la temperatura alcanzada por los cables no supere la máxima permitida por el conductor.

Para que se cumpla esta última condición, la curva de actuación de los interruptores automáticos debe estar por debajo de la curva térmica del conductor, por lo que debe cumplirse la siguiente condición:

$$I^2 \cdot t \leq C \cdot \Delta T \cdot S^2$$

para 0,01 ≤ t ≤ 0,1 s, y donde:

I: Intensidad permanente de cortocircuito en A.

t: Tiempo de desconexión en s.

C: Constante que depende del tipo de material.

incremento T: Sobretemperatura máxima del cable en °C.

S: Sección en mm²

Se tendrá también en cuenta la intensidad mínima de cortocircuito determinada por un cortocircuito fase - neutro y al final de la línea o circuito en estudio.

Dicho valor se necesita para determinar si un conductor queda protegido en toda su longitud a cortocircuito, ya que es condición imprescindible que dicha intensidad sea mayor o igual que la intensidad del disparador electromagnético. En el caso de usar fusibles para la protección del cortocircuito, su intensidad de fusión debe ser menor que la intensidad soportada por el cable sin dañarse, en el tiempo que tarde en saltar. En todo caso, este tiempo siempre será inferior a 5 seg.

27.3.- Cálculos.

27.3.1.- Coeficientes de simultaneidad.

Se ha aplicado un coeficiente de simultaneidad para cada rama de 0.7, y un coeficiente a la rama general de 0.7, dado que hay muchas cargas de climatización y distribución que no se prevé estén en uso simultáneamente, ni al 100%.

27.3.2.- Sección de las líneas.

Para el cálculo de los circuitos se han tenido en cuenta los siguientes factores:

- Caída de tensión
 - Circuitos interiores de la instalación:
 - 3% para circuitos de alumbrado.
 - 5% para el resto de circuitos.
- Caída de tensión acumulada
 - Circuitos interiores de la instalación:
 - 4,5% para circuitos de alumbrado.
 - 6,5% para el resto de circuitos.
- I_{max}: La intensidad que circula por la línea (I) no debe superar el valor de intensidad máxima admisible (I_z).

27.3.2.1.- Cálculo de los circuitos por caída de tensión.

Los resultados obtenidos para la caída de tensión se resumen en las siguientes tablas:

Cuadro general de distribución

Esquemas	Tipo	P Calc (kW)	f.d.p	Longitud (m)	Línea	I _z (A)	I (A)	c.d.t (%)	c.d.t Acum (%)
Esquema eléctrico	T	152.71	0.90	Puente	RZ1 0.6/1 kV 4 x 120 + 1 G 95	335.0	243.6	0.01	0.51
Unidad Clima Aire-Agua	T	53.70	0.95	65.8	H07Z1 4 x 50 + 1 G 35	117.0	81.6	1.02	1.03
Unidad Clima Aire-Agua(2)	T	53.70	0.95	63.8	RZ1 0.6/1 kV 4 x 35 + 1 G 25	119.0	81.6	1.43	1.44
Rooftop Climatización	T	30.30	0.95	56.1	RZ1 0.6/1 kV 5 G 10	54.0	46.0	2.48	2.49
Bomba Circulación Agua	T	2.75	0.80	61.4	H07Z1 4 G 1.5	13.5	5.0	1.53	1.54
Recuperador Estático	T	0.80	0.95	65.3	H07Z1 5 G 1.5	13.5	1.2	0.47	0.48
Ventilacion Sótano	T	2.38	0.80	Puente	H07Z1 4 G 16	59.0	4.3	0	0.01

Esquemas	Tipo	P Calc (kW)	f.d.p	Longitud (m)	Línea	Iz (A)	I (A)	c.d.t (%)	c.d.t Acum (%)
Ventilador Extracción	T	1.00	0.80	27.6	H07Z1 4 G 4	24.0	1.8	0.1	0.11
Ventilador Extracción (2)	T	1.00	0.80	23.5	H07Z1 4 G 4	24.0	1.8	0.08	0.09
Ventilador Admisión	T	1.00	0.80	13.9	H07Z1 4 G 4	24.0	1.8	0.05	0.06
Ventilador Admisión (2)	T	1.00	0.80	10.6	H07Z1 4 G 4	24.0	1.8	0.04	0.05
Subcuadro Sótano	T	13.65	0.94	1.0	H07Z1 5 G 16	59.0	21.0	0.01	0.02
Subcuadro Planta Baja	T	48.05	0.86	2.6	RZ1 0.6/1 kV 5 G 70	230.0	81.7	0.03	0.04
Subcuadro Planta 1	T	102.83	0.86	1.0	RZ1 0.6/1 kV 9 G 70	320.0	173.0	0.01	0.02

Subcuadro Sotano

Esquemas	Tipo	P Calc (kW)	f.d.p	Longitud (m)	Línea	Iz (A)	I (A)	c.d.t (%)	c.d.t Acum (%)
Subcuadro Sotano	T	13.65	0.94	Puente	H07Z1 5 G 16	59.0	21.0	0.01	0.03
Alumbrado 1	M	1.56	0.91	Puente	H07Z1 3 G 10	50.0	7.4	0.01	0.03
Alumbrado Cuarto Maquinaria	M	0.86	0.90	97.4	H07Z1 3 G 2.5	21.0	4.1	2.77	2.80
Alumbrado Almacen	M	0.14	0.90	71.7	H07Z1 3 G 1.5	15.0	0.7	0.56	0.59
Alumbrado Centro Transformacion	M	0.86	0.90	48.6	H07Z1 3 G 1.5	15.0	4.1	2.26	2.29
Al. Emergencia	M	0.10	1.00	97.2	H07Z1 3 G 1.5	15.0	0.4	0.53	0.56
Alumbrado 2	M	2.20	0.90	Puente	H07Z1 3 G 10	50.0	10.6	0.01	0.04
Alumbrado 1 Sotano	M	0.86	0.90	89.4	H07Z1 2 x 1.5 + 1 G 2.5	15.0	4.1	4.15	4.19
Alumbrado 2 Sotano	M	0.86	0.90	72.0	H07Z1 3 G 1.5	15.0	4.1	3.34	3.38
Alumbrado 3 Sotano	M	0.86	0.90	63.4	H07Z1 3 G 1.5	15.0	4.1	2.94	2.98
Alumbrado Emergencia Sotano	M	0.18	0.90	92.6	H07Z1 3 G 1.5	15.0	0.9	0.9	0.94
Alumbrado 3	M	0.74	0.90	Puente	H07Z1 3 G 10	50.0	3.6	0	0.03
Alumbrado Escalera-Vestibulo 1	M	0.54	0.90	65.2	H07Z1 3 G 1.5	15.0	2.6	1.91	1.94
Alumbrado Escalera-Vestibulo 2	M	0.28	0.90	39.7	H07Z1 3 G 1.5	15.0	1.3	0.6	0.63
Alumbrado Emerg. Vestibulo-Escalera	M	0.11	0.90	75.2	H07Z1 3 G 1.5	15.0	0.5	0.44	0.47
Fuerza 1	M	2.40	0.95	Puente	H07Z1 3 G 10	50.0	10.9	0.01	0.04
Fuerza Cuarto Maquinaria	M	2.00	0.95	61.9	H07Z1 3 G 2.5	21.0	9.1	4.11	4.15
Fuerza Almacen	M	1.00	0.95	67.8	H07Z1 3 G 2.5	21.0	4.6	2.25	2.29
Fuerza 2	M	1.60	0.95	Puente	H07Z1 3 G 10	50.0	7.3	0.01	0.03
Fuerza Centro Transformacion	M	2.00	0.95	14.5	H07Z1 3 G 2.5	21.0	9.1	0.97	1.00
Fuerza 3	T	11.00	0.95	Puente	H07Z1 4 x 25 + 1 G 16	77.0	16.7	0	0.03
Fuerza Placas Solares	T	1.00	0.95	63.2	H07Z1 5 G 2.5	18.5	1.5	0.35	0.38
Termo Electrico	T	10.00	0.95	64.2	H07Z1 5 G 2.5	18.5	15.2	3.56	3.59

Subcuadro Planta Baja

Esquemas	Tipo	P Calc (kW)	f.d.p	Longitud (m)	Línea	Iz (A)	I (A)	c.d.t (%)	c.d.t Acum (%)
Subcuadro Planta Baja	T	48.05	0.86	Puente	RZ1 0.6/1 kV 4 x 70 + 1 G 35	230.0	81.7	0.01	0.04
Alumbrado 1	M	1.39	1.00	Puente	H07Z1 3 G 50	103.0	6.0	0	0.04
Alumbrado Vestuario 1	M	1.00	1.00	100.0	H07Z1 3 G 2.5	17.5	4.3	3.32	3.37
Alumbrado Vestuario 2	M	0.54	1.00	87.1	H07Z1 3 G 1.5	13.0	2.3	2.53	2.58
Alumbrado Aseos	M	0.10	1.00	22.0	H07Z1 3 G 1.5	13.0	0.4	0.12	0.16
Alumbrado Emer. Vestu-Aseos	M	0.10	1.00	90.1	H07Z1 3 G 1.5	13.0	0.4	0.49	0.53
Alumbrado 2	M	1.05	1.00	Puente	H07Z1 3 G 50	103.0	4.6	0	0.04
Alumbrado Escalera-Vestíbulo 1	M	0.22	1.00	78.6	H07Z1 3 G 1.5	13.0	1.0	0.94	0.98

Esquemas	Tipo	P Calc (kW)	f.d.p	Longitud (m)	Línea	Iz (A)	I (A)	c.d.t (%)	c.d.t Acum (%)
Alumbrado Vestíbulo 2	M	0.09	1.00	32.3	H07Z1 3 G 1.5	13.0	0.4	0.15	0.19
Alumbrado Recibidor	M	0.91	1.00	52.3	H07Z1 3 G 1.5	13.0	3.9	2.59	2.63
Alumbrado Emerg, Vesti-Escal	M	0.10	1.00	75.3	H07Z1 3 G 1.5	13.0	0.4	0.41	0.45
Alumbrado 3	M	0.75	1.00	Puente	H07Z1 3 G 50	103.0	3.2	0	0.04
Alumbrado Comedor	M	0.54	1.00	127.1	H07Z1 3 G 2.5	17.5	2.3	2.27	2.31
Alumbrado Sala espera	M	0.24	1.00	54.9	H07Z1 3 G 1.5	13.0	1.0	0.72	0.76
Alumbrado Cuarto Tecnico	M	0.06	1.00	9.3	H07Z1 3 G 1.5	13.0	0.3	0.03	0.07
Alumbrado Emerg. Zon. Comun	M	0.10	1.00	60.9	H07Z1 3 G 1.5	13.0	0.4	0.33	0.37
Fuerza 1	M	4.00	0.95	Puente	H07Z1 3 G 50	103.0	18.2	0	0.05
Fuerza Vestuario 1	M	2.00	0.95	55.0	H07Z1 3 G 2.5	17.5	9.1	3.66	3.70
Fuerza Vestuario 2	M	3.00	0.95	33.2	H07Z1 3 G 2.5	17.5	13.7	3.32	3.36
Fuerza 2	M	3.20	0.95	Puente	H07Z1 3 G 50	103.0	14.6	0	0.04
Fuerza Sala Espera	M	2.00	0.95	19.1	H07Z1 3 G 2.5	17.5	9.1	1.27	1.31
Fuerza Recibidor	M	2.00	0.95	22.9	H07Z1 3 G 2.5	17.5	9.1	1.52	1.57
Fuerza 3	M	2.40	0.95	Puente	H07Z1 3 G 50	103.0	10.9	0	0.04
Fuerza Cuarto Tecnico	M	1.00	0.95	4.3	H07Z1 3 G 2.5	17.5	4.6	0.14	0.19
Fuerza Aseos	M	2.00	0.95	20.0	H07Z1 3 G 2.5	17.5	9.1	1.33	1.37
Fuerza 4	M	3.20	0.95	Puente	H07Z1 3 G 50	103.0	14.6	0	0.04
Fuerza Cocina	M	4.00	0.95	24.9	H07Z1 3 G 4	23.0	18.2	2.06	2.10
Fuerza 5	T	2.40	0.95	Puente	RZ1 0.6/1 kV 5 G 25	120.0	3.6	0	0.04
Horno	T	3.00	0.95	8.4	H07Z1 5 G 16	49.0	4.6	0.02	0.06
Fuerza 6	T	14.97	0.80	Puente	RZ1 0.6/1 kV 5 G 25	120.0	27.0	0	0.05
Ventilacion Vestuario 1	T	9.80	0.80	55.4	H07Z1 5 G 4	21.0	17.7	1.87	1.92
Ventilacion Vestuario 2	T	6.46	0.80	31.8	H07Z1 5 G 2.5	16.0	11.7	1.14	1.18
Fuerza 7	T	14.69	0.80	Puente	RZ1 0.6/1 kV 5 G 25	120.0	26.5	0	0.05
A/A Comedor	T	14.69	0.80	25.1	H07Z1 5 G 10	37.0	26.5	0.5	0.55
Fuerza 8	T	13.50	0.80	Puente	RZ1 0.6/1 kV 5 G 25	120.0	24.4	0	0.05
A/A Sala Espera	T	13.50	0.80	14.4	H07Z1 5 G 6	27.0	24.4	0.45	0.49
Fuerza 9	T	14.69	0.80	Puente	RZ1 0.6/1 kV 5 G 25	120.0	26.5	0	0.05
A/A Recibidor	T	14.69	0.80	20.5	H07Z1 5 G 10	37.0	26.5	0.41	0.46

Subcuadro Planta 1

Esquemas	Tipo	P Calc (kW)	f.d.p	Longitud (m)	Línea	Iz (A)	I (A)	c.d.t (%)	c.d.t Acum (%)
Subcuadro Planta 1	T	102.83	0.86	Puente	RZ1 0.6/1 kV 9 G 70	320.0	173.0	0.01	0.03
Alumbrado 1	M	0.94	1.00	Puente	H07Z1 3 G 10	40.0	4.1	0	0.03
Oficina Tecnica	M	0.54	1.00	63.7	H07Z1 3 G 1.5	13.0	2.3	1.85	1.88
Despacho 1	M	0.06	1.00	23.3	H07Z1 3 G 1.5	13.0	0.3	0.08	0.11
Despacho 2,3 y 4	M	0.24	1.00	29.6	H07Z1 3 G 1.5	13.0	1.0	0.39	0.41
Al. Emergencia	M	0.10	1.00	81.2	H07Z1 3 G 1.5	13.0	0.4	0.44	0.47
Alumbrado 2	M	0.59	1.00	Puente	H07Z1 3 G 10	40.0	2.6	0	0.03
Archivo	M	0.04	1.00	18.9	H07Z1 3 G 1.5	13.0	0.2	0.04	0.07
Sala juntas 1	M	0.09	1.00	21.6	H07Z1 3 G 1.5	13.0	0.4	0.11	0.13
Sala juntas 2	M	0.36	1.00	54.2	H07Z1 3 G 1.5	13.0	1.6	1.06	1.09
Al. Emergencia	M	0.10	1.00	67.5	H07Z1 3 G 1.5	13.0	0.4	0.37	0.39
Alumbrado 3	M	0.49	1.00	Puente	H07Z1 3 G 10	40.0	2.1	0	0.03
Vestibulo 1	M	0.17	1.00	15.9	H07Z1 3 G 1.5	13.0	0.7	0.15	0.18

Esquemas	Tipo	P Calc (kW)	f.d.p	Longitud (m)	Línea	Iz (A)	I (A)	c.d.t (%)	c.d.t Acum (%)
Vestibulo 2	M	0.07	1.00	45.1	H07Z1 3 G 1.5	13.0	0.3	0.18	0.20
Sala Espera	M	0.15	1.00	33.1	H07Z1 3 G 1.5	13.0	0.6	0.27	0.30
Al. Emergencia	M	0.10	1.00	56.3	H07Z1 3 G 1.5	13.0	0.4	0.31	0.33
Alumbrado 4	M	0.50	1.00	Puente	H07Z1 3 G 10	40.0	2.2	0	0.03
Vestuario	M	0.07	1.00	11.5	H07Z1 3 G 1.5	13.0	0.3	0.04	0.07
Aseos	M	0.09	1.00	27.2	H07Z1 3 G 1.5	13.0	0.4	0.14	0.16
Laboratorio	M	0.24	1.00	80.6	H07Z1 3 G 1.5	13.0	1.0	1.04	1.07
Al. Emergencia	M	0.10	1.00	88.1	H07Z1 3 G 1.5	13.0	0.4	0.48	0.51
Alumbrado 5	M	0.82	1.00	Puente	H07Z1 3 G 10	40.0	3.6	0	0.03
Administracion 1 y 2	M	0.12	1.00	39.3	H07Z1 3 G 1.5	13.0	0.5	0.26	0.28
Dep.Tecnico	M	0.45	1.00	70.5	H07Z1 3 G 1.5	13.0	1.9	1.72	1.75
Oficina	M	0.15	1.00	44.4	H07Z1 3 G 1.5	13.0	0.6	0.36	0.39
Al. Emergencia	M	0.10	1.00	79.9	H07Z1 3 G 1.5	13.0	0.4	0.43	0.46
Alumbrado 6	M	0.53	1.00	Puente	H07Z1 3 G 10	40.0	2.3	0	0.03
Cuarto Tecnico	M	0.04	1.00	10.7	H07Z1 3 G 1.5	13.0	0.2	0.03	0.05
Direccion	M	0.36	1.00	51.0	H07Z1 3 G 1.5	13.0	1.6	1	1.02
Reprografia	M	0.03	1.00	29.9	H07Z1 3 G 1.5	13.0	0.1	0.05	0.08
Al. Emergencia	M	0.10	1.00	58.4	H07Z1 3 G 1.5	13.0	0.4	0.32	0.34
Fuerza 1	M	5.00	0.95	Puente	H07Z1 3 G 10	40.0	22.8	0.02	0.05
Oficina Tecnica	M	3.00	0.95	51.9	H07Z1 3 G 2.5	17.5	13.7	5.18	5.22
Oficina	M	2.00	0.95	47.1	H07Z1 3 G 2.5	17.5	9.1	3.13	3.17
Fuerza 2	M	6.00	0.95	Puente	H07Z1 3 G 10	40.0	27.3	0.02	0.05
Despacho 1 y 2	M	3.00	0.95	30.1	H07Z1 3 G 2.5	17.5	13.7	3	3.05
Despacho 3 y 4	M	3.00	0.95	16.3	H07Z1 3 G 2.5	17.5	13.7	1.62	1.67
Fuerza 3	M	4.00	0.95	Puente	H07Z1 3 G 10	40.0	18.2	0.02	0.04
Direccion	M	2.00	0.95	32.9	H07Z1 3 G 2.5	17.5	9.1	2.19	2.23
Administracion 1 y 2	M	2.00	0.95	35.2	H07Z1 3 G 2.5	17.5	9.1	2.34	2.38
Fuerza 4	M	4.00	0.95	Puente	H07Z1 3 G 10	40.0	18.2	0.02	0.04
Sala juntas 1	M	2.00	0.95	19.8	H07Z1 3 G 2.5	17.5	9.1	1.31	1.36
Sala juntas 2	M	2.00	0.95	30.9	H07Z1 3 G 2.5	17.5	9.1	2.05	2.10
Fuerza 5	M	2.00	0.95	Puente	H07Z1 3 G 10	40.0	9.1	0.01	0.03
Vestuario	M	1.00	0.95	7.0	H07Z1 3 G 2.5	17.5	4.6	0.23	0.27
Aseos	M	1.00	0.95	25.9	H07Z1 3 G 2.5	17.5	4.6	0.86	0.89
Fuerza 6	M	4.00	0.95	Puente	H07Z1 3 G 10	40.0	18.2	0.02	0.04
Laboratorio	M	2.00	0.95	52.9	H07Z1 3 G 2.5	17.5	9.1	3.52	3.56
Dep. Tecnico	M	2.00	0.95	61.6	H07Z1 3 G 2.5	17.5	9.1	4.1	4.14
Fuerza 7	M	4.00	0.95	Puente	H07Z1 3 G 10	40.0	18.2	0.02	0.04
Reprografia	M	2.00	0.95	41.5	H07Z1 3 G 2.5	17.5	9.1	2.76	2.80
Sala Espera	M	2.00	0.95	30.8	H07Z1 3 G 2.5	17.5	9.1	2.05	2.09
Fuerza 8	M	1.00	0.95	Puente	H07Z1 3 G 6	30.0	4.6	0.01	0.03
Cuarto Tecnico	M	1.00	0.95	4.0	H07Z1 3 G 2.5	17.5	4.6	0.13	0.17
Fuerza 9	T	12.63	0.80	Puente	H07Z1 5 G 6	27.0	22.8	0.01	0.04
A/A Labora. y Sala Juntas 1	T	12.63	0.80	34.3	H07Z1 5 G 6	27.0	22.8	1	1.04
Fuerza10	T	11.85	0.80	Puente	H07Z1 5 G 6	27.0	21.4	0.01	0.04
A/A Despa. 1 y Of. Tecnica	T	11.85	0.80	22.2	H07Z1 5 G 6	27.0	21.4	0.61	0.65
Fuerza11	T	12.07	0.80	Puente	H07Z1 5 G 16	49.0	21.8	0.01	0.03
A/A Despacho 2, 3 y 4	T	6.90	0.80	15.8	H07Z1 5 G 2.5	16.0	12.4	0.6	0.64

Esquemas	Tipo	P Calc (kW)	f.d.p	Longitud (m)	Línea	Iz (A)	I (A)	c.d.t (%)	c.d.t Acum (%)
A/A Direccion	T	6.46	0.80	25.0	H07Z1 5 G 2.5	16.0	11.7	0.89	0.93
Fuerza12	T	27.64	0.80	Puente	H07Z1 4 x 25 + 1 G 16	64.0	49.9	0.01	0.03
A/A S. Juntas 2 y S. Espera	T	27.64	0.80	31.7	H07Z1 4 x 25 + 1 G 16	64.0	49.9	0.48	0.51
Fuerza13	T	13.81	0.80	Puente	H07Z1 5 G 6	27.0	24.9	0.02	0.04
A/A Admi. 1 y 2, Dep. Tecn. , Ofici. y Repro.	T	13.81	0.80	46.5	H07Z1 5 G 6	27.0	24.9	1.48	1.52

27.3.2.2.- Cálculo de los factores de corrección por canalización de los circuitos.

Los resultados obtenidos de los factores de corrección por canalización se resumen en las siguientes tablas:

Los siguientes factores de corrección calculados según el tipo de instalación ya están contemplados en los valores de intensidad máxima admisible (Iz) de la tabla anterior.

Cuadro general de distribución

Esquemas	Tipo de instalación	Factor de corrección
Esquema eléctrico	Instalación al aire - Tª: 40 °C Bandejas perforadas horizontales espaciadas	1.00
Unidad Clima Aire-Agua	Temperatura: 40 °C Caso B- Bajo tubo, empotrados o embutidos. DN: 63 mm	1.00
Unidad Clima Aire-Agua(2)	Temperatura: 40 °C Caso B- Bajo tubo, empotrados o embutidos. DN: 50 mm	1.00
Rooftop Climatizacion	Temperatura: 40 °C Caso B- Bajo tubo, empotrados o embutidos. DN: 50 mm	1.00
Bomba Circulacion Agua	Temperatura: 40 °C Caso B- Bajo tubo, empotrados o embutidos. DN: 20 mm	1.00
Recuperador Estatico	Temperatura: 40 °C Caso B- Bajo tubo, empotrados o embutidos. DN: 20 mm	1.00
Ventilacion Sotano	Temperatura: 40 °C Caso B- Bajo tubo, empotrados o embutidos	1.00
Ventilador Extraccion	Temperatura: 40 °C Caso B- Bajo tubo, empotrados o embutidos. DN: 20 mm	1.00
Ventilador Extraccion (2)	Temperatura: 40 °C Caso B- Bajo tubo, empotrados o embutidos. DN: 20 mm	1.00
Ventilador Admision	Temperatura: 40 °C Caso B- Bajo tubo, empotrados o embutidos. DN: 20 mm	1.00
Ventilador Admision (2)	Temperatura: 40 °C Caso B- Bajo tubo, empotrados o embutidos. DN: 20 mm	1.00
Subcuadro Sotano	Temperatura: 40 °C Caso B- Bajo tubo, empotrados o embutidos. DN: 40 mm	1.00
Subcuadro Planta Baja	Instalación al aire - Tª: 40 °C Bandejas perforadas horizontales espaciadas	1.00
Subcuadro Planta 1	Temperatura: 40 °C Caso A- Bajo tubo o conducto empotrado en pared aislante. DN: 75 mm	1.00

Subcuadro Sotano

Esquemas	Tipo de instalación	Factor de corrección
Subcuadro Sotano	Temperatura: 40 °C Caso B- Bajo tubo, empotrados o embutidos	1.00

Esquemas	Tipo de instalación	Factor de corrección
Alumbrado 1	Temperatura: 40 °C Caso B- Bajo tubo, empotrados o embutidos	1.00
Alumbrado Cuarto Maquinaria	Temperatura: 40 °C Caso B- Bajo tubo, empotrados o embutidos. DN: 20 mm	1.00
Alumbrado Almacén	Temperatura: 40 °C Caso B- Bajo tubo, empotrados o embutidos. DN: 20 mm	1.00
Alumbrado Centro Transformación	Temperatura: 40 °C Caso B- Bajo tubo, empotrados o embutidos. DN: 20 mm	1.00
Al. Emergencia	Temperatura: 40 °C Caso B- Bajo tubo, empotrados o embutidos. DN: 20 mm	1.00
Alumbrado 2	Temperatura: 40 °C Caso B- Bajo tubo, empotrados o embutidos	1.00
Alumbrado 1 Sotano	Temperatura: 40 °C Caso B- Bajo tubo, empotrados o embutidos. DN: 20 mm	1.00
Alumbrado 2 Sotano	Temperatura: 40 °C Caso B- Bajo tubo, empotrados o embutidos. DN: 20 mm	1.00
Alumbrado 3 Sotano	Temperatura: 40 °C Caso B- Bajo tubo, empotrados o embutidos. DN: 20 mm	1.00
Alumbrado Emergencia Sotano	Temperatura: 40 °C Caso B- Bajo tubo, empotrados o embutidos. DN: 20 mm	1.00
Alumbrado 3	Temperatura: 40 °C Caso B- Bajo tubo, empotrados o embutidos	1.00
Alumbrado Escalera-Vestíbulo 1	Temperatura: 40 °C Caso B- Bajo tubo, empotrados o embutidos. DN: 20 mm	1.00
Alumbrado Escalera-Vestíbulo 2	Temperatura: 40 °C Caso B- Bajo tubo, empotrados o embutidos. DN: 20 mm	1.00
Alumbrado Emerg. Vestíbulo-Escalera	Temperatura: 40 °C Caso B- Bajo tubo, empotrados o embutidos. DN: 20 mm	1.00
Fuerza 1	Temperatura: 40 °C Caso B- Bajo tubo, empotrados o embutidos	1.00
Fuerza Cuarto Maquinaria	Temperatura: 40 °C Caso B- Bajo tubo, empotrados o embutidos. DN: 20 mm	1.00
Fuerza Almacén	Temperatura: 40 °C Caso B- Bajo tubo, empotrados o embutidos. DN: 20 mm	1.00
Fuerza 2	Temperatura: 40 °C Caso B- Bajo tubo, empotrados o embutidos	1.00
Fuerza Centro Transformación	Temperatura: 40 °C Caso B- Bajo tubo, empotrados o embutidos. DN: 20 mm	1.00
Fuerza 3	Temperatura: 40 °C Caso B- Bajo tubo, empotrados o embutidos	1.00
Fuerza Placas Solares	Temperatura: 40 °C Caso B- Bajo tubo, empotrados o embutidos. DN: 25 mm	1.00
Termo Eléctrico	Temperatura: 40 °C Caso B- Bajo tubo, empotrados o embutidos. DN: 25 mm	1.00

Subcuadro Planta Baja

Esquemas	Tipo de instalación	Factor de corrección
Subcuadro Planta Baja	Instalación al aire - Tª: 40 °C Bandejas perforadas horizontales espaciadas	1.00
Alumbrado 1	Temperatura: 40 °C Caso A- Bajo tubo o conducto empotrado en pared aislante	1.00

Esquemas	Tipo de instalación	Factor de corrección
Alumbrado Vestuario 1	Temperatura: 40 °C Caso A- Bajo tubo o conducto empotrado en pared aislante. DN: 20 mm	1.00
Alumbrado Vestuario 2	Temperatura: 40 °C Caso A- Bajo tubo o conducto empotrado en pared aislante. DN: 20 mm	1.00
Alumbrado Aseos	Temperatura: 40 °C Caso A- Bajo tubo o conducto empotrado en pared aislante. DN: 20 mm	1.00
Alumbrado Emer. Vestu-Aseos	Temperatura: 40 °C Caso A- Bajo tubo o conducto empotrado en pared aislante. DN: 20 mm	1.00
Alumbrado 2	Temperatura: 40 °C Caso A- Bajo tubo o conducto empotrado en pared aislante	1.00
Alumbrado Escalera-Vestíbulo 1	Temperatura: 40 °C Caso A- Bajo tubo o conducto empotrado en pared aislante. DN: 20 mm	1.00
Alumbrado Vestíbulo 2	Temperatura: 40 °C Caso A- Bajo tubo o conducto empotrado en pared aislante. DN: 20 mm	1.00
Alumbrado Recibidor	Temperatura: 40 °C Caso A- Bajo tubo o conducto empotrado en pared aislante. DN: 20 mm	1.00
Alumbrado Emerg, Vesti-Escal	Temperatura: 40 °C Caso A- Bajo tubo o conducto empotrado en pared aislante. DN: 20 mm	1.00
Alumbrado 3	Temperatura: 40 °C Caso A- Bajo tubo o conducto empotrado en pared aislante	1.00
Alumbrado Comedor	Temperatura: 40 °C Caso A- Bajo tubo o conducto empotrado en pared aislante. DN: 20 mm	1.00
Alumbrado Sala espera	Temperatura: 40 °C Caso A- Bajo tubo o conducto empotrado en pared aislante. DN: 20 mm	1.00
Alumbrado Cuarto Tecnico	Temperatura: 40 °C Caso A- Bajo tubo o conducto empotrado en pared aislante. DN: 20 mm	1.00
Alumbrado Emerg. Zon. Comun	Temperatura: 40 °C Caso A- Bajo tubo o conducto empotrado en pared aislante. DN: 20 mm	1.00
Fuerza 1	Temperatura: 40 °C Caso A- Bajo tubo o conducto empotrado en pared aislante	1.00
Fuerza Vestuario 1	Temperatura: 40 °C Caso A- Bajo tubo o conducto empotrado en pared aislante. DN: 20 mm	1.00
Fuerza Vestuario 2	Temperatura: 40 °C Caso A- Bajo tubo o conducto empotrado en pared aislante. DN: 20 mm	1.00
Fuerza 2	Temperatura: 40 °C Caso A- Bajo tubo o conducto empotrado en pared aislante	1.00
Fuerza Sala Espera	Temperatura: 40 °C Caso A- Bajo tubo o conducto empotrado en pared aislante. DN: 20 mm	1.00
Fuerza Recibidor	Temperatura: 40 °C Caso A- Bajo tubo o conducto empotrado en pared aislante. DN: 20 mm	1.00
Fuerza 3	Temperatura: 40 °C Caso A- Bajo tubo o conducto empotrado en pared aislante	1.00
Fuerza Cuarto Tecnico	Temperatura: 40 °C Caso A- Bajo tubo o conducto empotrado en pared aislante. DN: 20 mm	1.00
Fuerza Aseos	Temperatura: 40 °C Caso A- Bajo tubo o conducto empotrado en pared aislante. DN: 20 mm	1.00
Fuerza 4	Temperatura: 40 °C Caso A- Bajo tubo o conducto empotrado en pared aislante	1.00
Fuerza Cocina	Temperatura: 40 °C Caso A- Bajo tubo o conducto empotrado en pared aislante. DN: 25 mm	1.00
Fuerza 5	Instalación al aire - Tª: 40 °C Bandejas perforadas horizontales espaciadas	1.00

Esquemas	Tipo de instalación	Factor de corrección
Horno	Temperatura: 40 °C Caso A- Bajo tubo o conducto empotrado en pared aislante. DN: 40 mm	1.00
Fuerza 6	Instalación al aire - Tª: 40 °C Bandejas perforadas horizontales espaciadas	1.00
Ventilacion Vestuario 1	Temperatura: 40 °C Caso A- Bajo tubo o conducto empotrado en pared aislante. DN: 25 mm	1.00
Ventilacion Vestuario 2	Temperatura: 40 °C Caso A- Bajo tubo o conducto empotrado en pared aislante. DN: 25 mm	1.00
Fuerza 7	Instalación al aire - Tª: 40 °C Bandejas perforadas horizontales espaciadas	1.00
A/A Comedor	Temperatura: 40 °C Caso A- Bajo tubo o conducto empotrado en pared aislante. DN: 40 mm	1.00
Fuerza 8	Instalación al aire - Tª: 40 °C Bandejas perforadas horizontales espaciadas	1.00
A/A Sala Espera	Temperatura: 40 °C Caso A- Bajo tubo o conducto empotrado en pared aislante. DN: 32 mm	1.00
Fuerza 9	Instalación al aire - Tª: 40 °C Bandejas perforadas horizontales espaciadas	1.00
A/A Recibidor	Temperatura: 40 °C Caso A- Bajo tubo o conducto empotrado en pared aislante. DN: 40 mm	1.00

Subcuadro Planta 1

Esquemas	Tipo de instalación	Factor de corrección
Subcuadro Planta 1	Temperatura: 40 °C Caso A- Bajo tubo o conducto empotrado en pared aislante	1.00
Alumbrado 1	Temperatura: 40 °C Caso A- Bajo tubo o conducto empotrado en pared aislante	1.00
Oficina Tecnica	Temperatura: 40 °C Caso A- Bajo tubo o conducto empotrado en pared aislante. DN: 20 mm	1.00
Despacho 1	Temperatura: 40 °C Caso A- Bajo tubo o conducto empotrado en pared aislante. DN: 20 mm	1.00
Despacho 2,3 y 4	Temperatura: 40 °C Caso A- Bajo tubo o conducto empotrado en pared aislante. DN: 20 mm	1.00
Al. Emergencia	Temperatura: 40 °C Caso A- Bajo tubo o conducto empotrado en pared aislante. DN: 20 mm	1.00
Alumbrado 2	Temperatura: 40 °C Caso A- Bajo tubo o conducto empotrado en pared aislante	1.00
Archivo	Temperatura: 40 °C Caso A- Bajo tubo o conducto empotrado en pared aislante. DN: 20 mm	1.00
Sala juntas 1	Temperatura: 40 °C Caso A- Bajo tubo o conducto empotrado en pared aislante. DN: 20 mm	1.00
Sala juntas 2	Temperatura: 40 °C Caso A- Bajo tubo o conducto empotrado en pared aislante. DN: 20 mm	1.00
Al. Emergencia	Temperatura: 40 °C Caso A- Bajo tubo o conducto empotrado en pared aislante. DN: 20 mm	1.00
Alumbrado 3	Temperatura: 40 °C Caso A- Bajo tubo o conducto empotrado en pared aislante	1.00
Vestibulo 1	Temperatura: 40 °C Caso A- Bajo tubo o conducto empotrado en pared aislante. DN: 20 mm	1.00
Vestibulo 2	Temperatura: 40 °C Caso A- Bajo tubo o conducto empotrado en pared aislante. DN: 20 mm	1.00

Esquemas	Tipo de instalación	Factor de corre
Sala Espera	Temperatura: 40 °C Caso A- Bajo tubo o conducto empotrado en pared aislante. DN: 20 mm	1.00
Al. Emergencia	Temperatura: 40 °C Caso A- Bajo tubo o conducto empotrado en pared aislante. DN: 20 mm	1.00
Alumbrado 4	Temperatura: 40 °C Caso A- Bajo tubo o conducto empotrado en pared aislante	1.00
Vestuario	Temperatura: 40 °C Caso A- Bajo tubo o conducto empotrado en pared aislante. DN: 20 mm	1.00
Aseos	Temperatura: 40 °C Caso A- Bajo tubo o conducto empotrado en pared aislante. DN: 20 mm	1.00
Laboratorio	Temperatura: 40 °C Caso A- Bajo tubo o conducto empotrado en pared aislante. DN: 20 mm	1.00
Al. Emergencia	Temperatura: 40 °C Caso A- Bajo tubo o conducto empotrado en pared aislante. DN: 20 mm	1.00
Alumbrado 5	Temperatura: 40 °C Caso A- Bajo tubo o conducto empotrado en pared aislante	1.00
Administracion 1 y 2	Temperatura: 40 °C Caso A- Bajo tubo o conducto empotrado en pared aislante. DN: 20 mm	1.00
Dep.Tecnico	Temperatura: 40 °C Caso A- Bajo tubo o conducto empotrado en pared aislante. DN: 20 mm	1.00
Oficina	Temperatura: 40 °C Caso A- Bajo tubo o conducto empotrado en pared aislante. DN: 20 mm	1.00
Al. Emergencia	Temperatura: 40 °C Caso A- Bajo tubo o conducto empotrado en pared aislante. DN: 20 mm	1.00
Alumbrado 6	Temperatura: 40 °C Caso A- Bajo tubo o conducto empotrado en pared aislante	1.00
Cuarto Tecnico	Temperatura: 40 °C Caso A- Bajo tubo o conducto empotrado en pared aislante. DN: 20 mm	1.00
Direccion	Temperatura: 40 °C Caso A- Bajo tubo o conducto empotrado en pared aislante. DN: 20 mm	1.00
Reprografia	Temperatura: 40 °C Caso A- Bajo tubo o conducto empotrado en pared aislante. DN: 20 mm	1.00
Al. Emergencia	Temperatura: 40 °C Caso A- Bajo tubo o conducto empotrado en pared aislante. DN: 20 mm	1.00
Fuerza 1	Temperatura: 40 °C Caso A- Bajo tubo o conducto empotrado en pared aislante	1.00
Oficina Tecnica	Temperatura: 40 °C Caso A- Bajo tubo o conducto empotrado en pared aislante. DN: 20 mm	1.00
Oficina	Temperatura: 40 °C Caso A- Bajo tubo o conducto empotrado en pared aislante. DN: 20 mm	1.00
Fuerza 2	Temperatura: 40 °C Caso A- Bajo tubo o conducto empotrado en pared aislante	1.00
Despacho 1 y 2	Temperatura: 40 °C Caso A- Bajo tubo o conducto empotrado en pared aislante. DN: 20 mm	1.00
Despacho 3 y 4	Temperatura: 40 °C Caso A- Bajo tubo o conducto empotrado en pared aislante. DN: 20 mm	1.00
Fuerza 3	Temperatura: 40 °C Caso A- Bajo tubo o conducto empotrado en pared aislante	1.00
Direccion	Temperatura: 40 °C Caso A- Bajo tubo o conducto empotrado en pared aislante. DN: 20 mm	1.00
Administracion 1 y 2	Temperatura: 40 °C Caso A- Bajo tubo o conducto empotrado en pared aislante. DN: 20 mm	1.00

Esquemas	Tipo de instalación	Factor de corre
Fuerza 4	Temperatura: 40 °C Caso A- Bajo tubo o conducto empotrado en pared aislante	1.00
Sala juntas 1	Temperatura: 40 °C Caso A- Bajo tubo o conducto empotrado en pared aislante. DN: 20 mm	1.00
Sala juntas 2	Temperatura: 40 °C Caso A- Bajo tubo o conducto empotrado en pared aislante. DN: 20 mm	1.00
Fuerza 5	Temperatura: 40 °C Caso A- Bajo tubo o conducto empotrado en pared aislante	1.00
Vestuario	Temperatura: 40 °C Caso A- Bajo tubo o conducto empotrado en pared aislante. DN: 20 mm	1.00
Aseos	Temperatura: 40 °C Caso A- Bajo tubo o conducto empotrado en pared aislante. DN: 20 mm	1.00
Fuerza 6	Temperatura: 40 °C Caso A- Bajo tubo o conducto empotrado en pared aislante	1.00
Laboratorio	Temperatura: 40 °C Caso A- Bajo tubo o conducto empotrado en pared aislante. DN: 20 mm	1.00
Dep. Tecnico	Temperatura: 40 °C Caso A- Bajo tubo o conducto empotrado en pared aislante. DN: 20 mm	1.00
Fuerza 7	Temperatura: 40 °C Caso A- Bajo tubo o conducto empotrado en pared aislante	1.00
Reprografia	Temperatura: 40 °C Caso A- Bajo tubo o conducto empotrado en pared aislante. DN: 20 mm	1.00
Sala Espera	Temperatura: 40 °C Caso A- Bajo tubo o conducto empotrado en pared aislante. DN: 20 mm	1.00
Fuerza 8	Temperatura: 40 °C Caso A- Bajo tubo o conducto empotrado en pared aislante	1.00
Cuarto Tecnico	Temperatura: 40 °C Caso A- Bajo tubo o conducto empotrado en pared aislante. DN: 20 mm	1.00
Fuerza 9	Temperatura: 40 °C Caso A- Bajo tubo o conducto empotrado en pared aislante	1.00
A/A Labora. y Sala Juntas 1	Temperatura: 40 °C Caso A- Bajo tubo o conducto empotrado en pared aislante. DN: 32 mm	1.00
Fuerza10	Temperatura: 40 °C Caso A- Bajo tubo o conducto empotrado en pared aislante	1.00
A/A Despa. 1 y Of. Tecnica	Temperatura: 40 °C Caso A- Bajo tubo o conducto empotrado en pared aislante. DN: 32 mm	1.00
Fuerza11	Temperatura: 40 °C Caso A- Bajo tubo o conducto empotrado en pared aislante	1.00
A/A Despacho 2, 3 y 4	Temperatura: 40 °C Caso A- Bajo tubo o conducto empotrado en pared aislante. DN: 25 mm	1.00
A/A Direccion	Temperatura: 40 °C Caso A- Bajo tubo o conducto empotrado en pared aislante. DN: 25 mm	1.00
Fuerza12	Temperatura: 40 °C Caso A- Bajo tubo o conducto empotrado en pared aislante	1.00
A/A S. Juntas 2 y S. Espera	Temperatura: 40 °C Caso A- Bajo tubo o conducto empotrado en pared aislante. DN: 50 mm	1.00
Fuerza13	Temperatura: 40 °C Caso A- Bajo tubo o conducto empotrado en pared aislante	1.00
A/A Admi. 1 y 2, Dep. Tecn. , Ofici. y Repro.	Temperatura: 40 °C Caso A- Bajo tubo o conducto empotrado en pared aislante. DN: 25 mm	1.00

27.3.3.-Calculo de las protecciones para las diferentes líneas

27.3.3.1.- Sobrecarga

Para que la línea quede protegida a sobrecarga, la protección debe cumplir simultáneamente las siguientes condiciones:

$$I_{uso} \leq I_n \leq I_z \text{ cable}$$

$$I_{tc} \leq 1.45 \times I_z \text{ cable}$$

Estando presentadas en la tabla de comprobaciones de la siguiente manera:

- I_{uso} = Intensidad de uso prevista en el circuito.
- I_n = Intensidad nominal del fusible o magnetotérmico.
- I_z = Intensidad admisible del conductor o del cable.
- I_{tc} = Intensidad disparo del dispositivo a tiempo convencional.

Otros datos de la tabla son:

- P_{Calc} = Potencia calculada.
- Tipo = (T) Trifásica, (M) Monofásica.

El resultado de los cálculos de las protecciones de sobrecarga de la instalación se resumen en las siguientes tablas:

Cuadro general de distribución

Esquemas	P Calc (kW)	Tipo	I _{uso} (A)	Protecciones	I _z (A)	I _{tc} (A)	1.45 x I _z (A)
Esquema eléctrico	152.71	T	243.6	M-G Compact NS400N - STR23SE In: 400 A; Un: 240 ÷ 690 V; Icu: 10 ÷ 85 kA; Curva I - t (Ptos.)	335.0	416.0	485.8
Unidad Clima Aire-Agua	53.70	T	81.6	EN60898 10kA Curva C In: 100 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 10 kA; Tipo C; Categoría 3	117.0	145.0	169.7
Unidad Clima Aire-Agua(2)	53.70	T	81.6	EN60898 10kA Curva C In: 100 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 10 kA; Tipo C; Categoría 3	119.0	145.0	172.6
Rooftop Climatizacion	30.30	T	46.0	EN60898 10kA Curva C In: 50 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 10 kA; Tipo C; Categoría 3	54.0	72.5	78.3
Bomba Circulacion Agua	2.75	T	5.0	EN60898 10kA Curva C In: 10 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 10 kA; Tipo C; Categoría 3	13.5	14.5	19.6
Recuperador Estatico	0.80	T	1.2	EN60898 10kA Curva C In: 10 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 10 kA; Tipo C; Categoría 3	13.5	14.5	19.6
Ventilacion Sotano	2.38	T	4.3	Merlin Gerin NG125N Curva C In: 40 A; Un: 415 V; Icu: 25 kA; Curva I - t (Ptos.)	59.0	52.0	85.6
Ventilador Extraccion	1.00	T	1.8	EN60898 6kA Curva C In: 10 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	24.0	14.5	34.8
Ventilador Extraccion (2)	1.00	T	1.8	EN60898 6kA Curva C In: 10 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	24.0	14.5	34.8
Ventilador Admision	1.00	T	1.8	EN60898 6kA Curva C In: 10 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	24.0	14.5	34.8

Esquemas	P Calc (kW)	Tipo	Iuso (A)	Protecciones	Iz (A)	I _{tc} (A)	1.45 x Iz (A)
Ventilador Admision (2)	1.00	T	1.8	EN60898 6kA Curva C In: 10 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	24.0	14.5	34.8
Subcuadro Sotano	13.65	T	21.0	EN60898 10kA Curva D In: 25 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 10 kA; Tipo D; Categoría 3	59.0	36.3	85.6
Subcuadro Planta Baja	48.05	T	81.7	EN60898 10kA Curva C In: 100 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 10 kA; Tipo C; Categoría 3	230.0	145.0	333.5
Subcuadro Planta 1	102.83	T	173.0	M-G Compact NS250N - STR22SE In: 250 A; Un: 240 ÷ 690 V; Icu: 8 ÷ 85 kA; Curva I - t (Ptos.)	320.0	308.8	464.0

Subcuadro Sótano

Esquemas	P Calc (kW)	Tipo	Iuso (A)	Protecciones	Iz (A)	I _{tc} (A)	1.45 x Iz (A)
Subcuadro Sotano	13.65	T	21.0	EN60898 10kA Curva D In: 25 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 10 kA; Tipo D; Categoría 3	59.0	36.3	85.6
Alumbrado 1	1.56	M	7.4	-	50.0	-	72.5
Alumbrado Cuarto Maquinaria	0.86	M	4.1	EN60898 6kA Curva C In: 10 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	21.0	14.5	30.5
Alumbrado Almacen	0.14	M	0.7	EN60898 6kA Curva C In: 10 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	15.0	14.5	21.8
Alumbrado Centro Transformacion	0.86	M	4.1	EN60898 6kA Curva C In: 10 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	15.0	14.5	21.8
Al. Emergencia	0.10	M	0.4	EN60898 6kA Curva C In: 10 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	15.0	14.5	21.8
Alumbrado 2	2.20	M	10.6	-	50.0	-	72.5
Alumbrado 1 Sotano	0.86	M	4.1	EN60898 6kA Curva C In: 10 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	15.0	14.5	21.8
Alumbrado 2 Sotano	0.86	M	4.1	EN60898 6kA Curva C In: 10 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	15.0	14.5	21.8
Alumbrado 3 Sotano	0.86	M	4.1	EN60898 6kA Curva C In: 10 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	15.0	14.5	21.8
Alumbrado Emergencia Sotano	0.18	M	0.9	EN60898 6kA Curva C In: 10 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	15.0	14.5	21.8
Alumbrado 3	0.74	M	3.6	-	50.0	-	72.5
Alumbrado Escalera-Vestibulo 1	0.54	M	2.6	EN60898 6kA Curva C In: 10 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	15.0	14.5	21.8
Alumbrado Escalera-Vestibulo 2	0.28	M	1.3	EN60898 6kA Curva C In: 10 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	15.0	14.5	21.8
Alumbrado Emerg. Vestibulo-Escalera	0.11	M	0.5	EN60898 6kA Curva C In: 10 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	15.0	14.5	21.8
Fuerza 1	2.40	M	10.9	-	50.0	-	72.5
Fuerza Cuarto Maquinaria	2.00	M	9.1	EN60898 6kA Curva C In: 16 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	21.0	23.2	30.5
Fuerza Almacen	1.00	M	4.6	EN60898 6kA Curva C In: 16 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	21.0	23.2	30.5
Fuerza 2	1.60	M	7.3	-	50.0	-	72.5
Fuerza Centro Transformacion	2.00	M	9.1	EN60898 6kA Curva C In: 16 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	21.0	23.2	30.5
Fuerza 3	11.00	T	16.7	-	77.0	-	111.7
Fuerza Placas Solares	1.00	T	1.5	EN60898 6kA Curva C In: 16 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	18.5	23.2	26.8

Esquemas	P Calc (kW)	Tipo	Iuso (A)	Protecciones	Iz (A)	I _{tc} (A)	1.45 x Iz (A)
Termo Electrico	10.00	T	15.2	EN60898 6kA Curva C In: 16 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	18.5	23.2	26.8

Subcuadro Planta Baja

Esquemas	P Calc (kW)	Tipo	Iuso (A)	Protecciones	Iz (A)	I _{tc} (A)	1.45 x Iz (A)
Subcuadro Planta Baja	48.05	T	81.7	EN60898 10kA Curva C In: 100 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 10 kA; Tipo C; Categoría 3	230.0	145.0	333.5
Alumbrado 1	1.39	M	6.0	-	103.0	-	149.4
Alumbrado Vestuario 1	1.00	M	4.3	EN60898 6kA Curva C In: 10 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	17.5	14.5	25.4
Alumbrado Vestuario 2	0.54	M	2.3	EN60898 6kA Curva C In: 10 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	13.0	14.5	18.9
Alumbrado Aseos	0.10	M	0.4	EN60898 6kA Curva C In: 10 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	13.0	14.5	18.9
Alumbrado Emer. Vestu-Aseos	0.10	M	0.4	EN60898 6kA Curva C In: 10 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	13.0	14.5	18.9
Alumbrado 2	1.05	M	4.6	-	103.0	-	149.4
Alumbrado Escalera-Vestíbulo 1	0.22	M	1.0	EN60898 6kA Curva C In: 10 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	13.0	14.5	18.9
Alumbrado Vestíbulo 2	0.09	M	0.4	EN60898 6kA Curva C In: 10 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	13.0	14.5	18.9
Alumbrado Recibidor	0.91	M	3.9	EN60898 6kA Curva C In: 10 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	13.0	14.5	18.9
Alumbrado Emerg. Vesti-Escal	0.10	M	0.4	EN60898 6kA Curva C In: 10 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	13.0	14.5	18.9
Alumbrado 3	0.75	M	3.2	-	103.0	-	149.4
Alumbrado Comedor	0.54	M	2.3	EN60898 6kA Curva C In: 10 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	17.5	14.5	25.4
Alumbrado Sala espera	0.24	M	1.0	EN60898 6kA Curva C In: 10 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	13.0	14.5	18.9
Alumbrado Cuarto Tecnico	0.06	M	0.3	EN60898 6kA Curva C In: 10 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	13.0	14.5	18.9
Alumbrado Emerg. Zon. Comun	0.10	M	0.4	EN60898 6kA Curva C In: 10 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	13.0	14.5	18.9
Fuerza 1	4.00	M	18.2	-	103.0	-	149.4
Fuerza Vestuario 1	2.00	M	9.1	EN60898 6kA Curva C In: 16 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	17.5	23.2	25.4
Fuerza Vestuario 2	3.00	M	13.7	EN60898 6kA Curva C In: 16 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	17.5	23.2	25.4
Fuerza 2	3.20	M	14.6	-	103.0	-	149.4
Fuerza Sala Espera	2.00	M	9.1	EN60898 6kA Curva C In: 16 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	17.5	23.2	25.4
Fuerza Recibidor	2.00	M	9.1	EN60898 6kA Curva C In: 16 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	17.5	23.2	25.4
Fuerza 3	2.40	M	10.9	-	103.0	-	149.4
Fuerza Cuarto Tecnico	1.00	M	4.6	EN60898 6kA Curva C In: 16 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	17.5	23.2	25.4

Esquemas	P Calc (kW)	Tipo	Iuso (A)	Protecciones	Iz (A)	I _{tc} (A)	1.45 x Iz (A)
Fuerza Aseos	2.00	M	9.1	EN60898 6kA Curva C In: 16 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	17.5	23.2	25.4
Fuerza 4	3.20	M	14.6	-	103.0	-	149.4
Fuerza Cocina	4.00	M	18.2	EN60898 6kA Curva C In: 20 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	23.0	29.0	33.4
Fuerza 5	2.40	T	3.6	-	120.0	-	174.0
Horno	3.00	T	4.6	EN60898 10kA Curva C In: 25 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 10 kA; Tipo C; Categoría 3	49.0	36.3	71.1
Fuerza 6	14.97	T	27.0	-	120.0	-	174.0
Ventilacion Vestuario 1	9.80	T	17.7	EN60898 10kA Curva C In: 20 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 10 kA; Tipo C; Categoría 3	21.0	29.0	30.5
Ventilacion Vestuario 2	6.46	T	11.7	EN60898 10kA Curva C In: 16 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 10 kA; Tipo C; Categoría 3	16.0	23.2	23.2
Fuerza 7	14.69	T	26.5	-	120.0	-	174.0
A/A Comedor	14.69	T	26.5	EN60898 10kA Curva C In: 32 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 10 kA; Tipo C; Categoría 3	37.0	46.4	53.7
Fuerza 8	13.50	T	24.4	-	120.0	-	174.0
A/A Sala Espera	13.50	T	24.4	EN60898 10kA Curva C In: 25 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 10 kA; Tipo C; Categoría 3	27.0	36.3	39.2
Fuerza 9	14.69	T	26.5	-	120.0	-	174.0
A/A Recibidor	14.69	T	26.5	EN60898 10kA Curva C In: 32 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 10 kA; Tipo C; Categoría 3	37.0	46.4	53.7

Subcuadro Planta Primera

Esquemas	P Calc (kW)	Tipo	Iuso (A)	Protecciones	Iz (A)	I _{tc} (A)	1.45 x Iz (A)
Subcuadro Planta 1	102.83	T	173.0	M-G Compact NS250N - STR22SE In: 250 A; Un: 240 ÷ 690 V; Icu: 8 ÷ 85 kA; Curva I - t (Ptos.)	320.0	308.8	464.0
Alumbrado 1	0.94	M	4.1	EN60898 10kA Curva C In: 40 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 10 kA; Tipo C; Categoría 3	40.0	58.0	58.0
Oficina Tecnica	0.54	M	2.3	EN60898 6kA Curva C In: 10 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	13.0	14.5	18.9
Despacho 1	0.06	M	0.3	EN60898 6kA Curva C In: 10 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	13.0	14.5	18.9
Despacho 2,3 y 4	0.24	M	1.0	EN60898 6kA Curva C In: 10 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	13.0	14.5	18.9
Al. Emergencia	0.10	M	0.4	EN60898 6kA Curva C In: 10 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	13.0	14.5	18.9
Alumbrado 2	0.59	M	2.6	EN60898 10kA Curva C In: 40 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 10 kA; Tipo C; Categoría 3	40.0	58.0	58.0
Archivo	0.04	M	0.2	EN60898 6kA Curva C In: 10 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	13.0	14.5	18.9
Sala juntas 1	0.09	M	0.4	EN60898 6kA Curva C In: 10 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	13.0	14.5	18.9
Sala juntas 2	0.36	M	1.6	EN60898 6kA Curva C In: 10 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	13.0	14.5	18.9
Al. Emergencia	0.10	M	0.4	EN60898 6kA Curva C In: 10 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	13.0	14.5	18.9
Alumbrado 3	0.49	M	2.1	EN60898 10kA Curva C In: 40 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 10 kA; Tipo C; Categoría 3	40.0	58.0	58.0

Esquemas	P Calc (kW)	Tipo	Iuso (A)	Protecciones	Iz (A)	I _{tc} (A)	1.45 x Iz (A)
Vestibulo 1	0.17	M	0.7	EN60898 6kA Curva C In: 10 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	13.0	14.5	18.9
Vestibulo 2	0.07	M	0.3	EN60898 6kA Curva C In: 10 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	13.0	14.5	18.9
Sala Espera	0.15	M	0.6	EN60898 6kA Curva C In: 10 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	13.0	14.5	18.9
Al. Emergencia	0.10	M	0.4	EN60898 6kA Curva C In: 10 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	13.0	14.5	18.9
Alumbrado 4	0.50	M	2.2	EN60898 10kA Curva C In: 40 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 10 kA; Tipo C; Categoría 3	40.0	58.0	58.0
Vestuario	0.07	M	0.3	EN60898 6kA Curva C In: 10 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	13.0	14.5	18.9
Aseos	0.09	M	0.4	EN60898 6kA Curva C In: 10 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	13.0	14.5	18.9
Laboratorio	0.24	M	1.0	EN60898 6kA Curva C In: 10 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	13.0	14.5	18.9
Al. Emergencia	0.10	M	0.4	EN60898 6kA Curva C In: 10 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	13.0	14.5	18.9
Alumbrado 5	0.82	M	3.6	EN60898 10kA Curva C In: 40 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 10 kA; Tipo C; Categoría 3	40.0	58.0	58.0
Administracion 1 y 2	0.12	M	0.5	EN60898 6kA Curva C In: 10 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	13.0	14.5	18.9
Dep.Tecnico	0.45	M	1.9	EN60898 6kA Curva C In: 10 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	13.0	14.5	18.9
Oficina	0.15	M	0.6	EN60898 6kA Curva C In: 10 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	13.0	14.5	18.9
Al. Emergencia	0.10	M	0.4	EN60898 6kA Curva C In: 10 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	13.0	14.5	18.9
Alumbrado 6	0.53	M	2.3	EN60898 10kA Curva C In: 40 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 10 kA; Tipo C; Categoría 3	40.0	58.0	58.0
Cuarto Tecnico	0.04	M	0.2	EN60898 6kA Curva C In: 10 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	13.0	14.5	18.9
Direccion	0.36	M	1.6	EN60898 6kA Curva C In: 10 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	13.0	14.5	18.9
Reprografia	0.03	M	0.1	EN60898 6kA Curva C In: 10 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	13.0	14.5	18.9
Al. Emergencia	0.10	M	0.4	EN60898 6kA Curva C In: 10 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	13.0	14.5	18.9
Fuerza 1	5.00	M	22.8	EN60898 10kA Curva C In: 40 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 10 kA; Tipo C; Categoría 3	40.0	58.0	58.0
Oficina Tecnica	3.00	M	13.7	EN60898 6kA Curva C In: 16 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	17.5	23.2	25.4
Oficina	2.00	M	9.1	EN60898 6kA Curva C In: 16 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	17.5	23.2	25.4
Fuerza 2	6.00	M	27.3	EN60898 10kA Curva C In: 40 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 10 kA; Tipo C; Categoría 3	40.0	58.0	58.0
Despacho 1 y 2	3.00	M	13.7	EN60898 6kA Curva C In: 16 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	17.5	23.2	25.4
Despacho 3 y 4	3.00	M	13.7	EN60898 6kA Curva C In: 16 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	17.5	23.2	25.4
Fuerza 3	4.00	M	18.2	EN60898 10kA Curva C In: 40 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 10 kA; Tipo C; Categoría 3	40.0	58.0	58.0

Esquemas	P Calc (kW)	Tipo	Iuso (A)	Protecciones	Iz (A)	I _{tc} (A)	1.45 x Iz (A)
Direccion	2.00	M	9.1	EN60898 6kA Curva C In: 16 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	17.5	23.2	25.4
Administracion 1 y 2	2.00	M	9.1	EN60898 6kA Curva C In: 16 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	17.5	23.2	25.4
Fuerza 4	4.00	M	18.2	EN60898 10kA Curva C In: 40 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 10 kA; Tipo C; Categoría 3	40.0	58.0	58.0
Sala juntas 1	2.00	M	9.1	EN60898 6kA Curva C In: 16 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	17.5	23.2	25.4
Sala juntas 2	2.00	M	9.1	EN60898 6kA Curva C In: 16 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	17.5	23.2	25.4
Fuerza 5	2.00	M	9.1	EN60898 10kA Curva C In: 40 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 10 kA; Tipo C; Categoría 3	40.0	58.0	58.0
Vestuario	1.00	M	4.6	EN60898 6kA Curva C In: 16 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	17.5	23.2	25.4
Aseos	1.00	M	4.6	EN60898 6kA Curva C In: 16 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	17.5	23.2	25.4
Fuerza 6	4.00	M	18.2	EN60898 10kA Curva C In: 40 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 10 kA; Tipo C; Categoría 3	40.0	58.0	58.0
Laboratorio	2.00	M	9.1	EN60898 6kA Curva C In: 16 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	17.5	23.2	25.4
Dep. Tecnico	2.00	M	9.1	EN60898 6kA Curva C In: 16 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	17.5	23.2	25.4
Fuerza 7	4.00	M	18.2	EN60898 10kA Curva C In: 40 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 10 kA; Tipo C; Categoría 3	40.0	58.0	58.0
Reprografia	2.00	M	9.1	EN60898 6kA Curva C In: 16 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	17.5	23.2	25.4
Sala Espera	2.00	M	9.1	EN60898 6kA Curva C In: 16 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	17.5	23.2	25.4
Fuerza 8	1.00	M	4.6	EN60898 10kA Curva C In: 25 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 10 kA; Tipo C; Categoría 3	30.0	36.3	43.5
Cuarto Tecnico	1.00	M	4.6	EN60898 6kA Curva C In: 16 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	17.5	23.2	25.4
Fuerza 9	12.63	T	22.8	EN60898 10kA Curva C In: 25 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 10 kA; Tipo C; Categoría 3	27.0	36.3	39.2
A/A Labora. y Sala Juntas 1	12.63	T	22.8	EN60898 6kA Curva C In: 25 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	27.0	36.3	39.2
Fuerza10	11.85	T	21.4	EN60898 10kA Curva C In: 25 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 10 kA; Tipo C; Categoría 3	27.0	36.3	39.2
A/A Despa. 1 y Of. Tecnica	11.85	T	21.4	EN60898 6kA Curva C In: 25 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	27.0	36.3	39.2
Fuerza11	12.07	T	21.8	EN60898 10kA Curva C In: 40 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 10 kA; Tipo C; Categoría 3	49.0	58.0	71.1
A/A Despacho 2, 3 y 4	6.90	T	12.4	EN60898 6kA Curva C In: 16 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	16.0	23.2	23.2
A/A Direccion	6.46	T	11.7	EN60898 6kA Curva C In: 16 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	16.0	23.2	23.2
Fuerza12	27.64	T	49.9	EN60898 10kA Curva C In: 50 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 10 kA; Tipo C; Categoría 3	64.0	72.5	92.8
A/A S. Juntas 2 y S. Espera	27.64	T	49.9	EN60898 6kA Curva C In: 50 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	64.0	72.5	92.8
Fuerza13	13.81	T	24.9	EN60898 10kA Curva C In: 25 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 10 kA; Tipo C; Categoría 3	27.0	36.3	39.2

Esquemas	P Calc (kW)	Tipo	Iuso (A)	Protecciones	Iz (A)	I _{tc} (A)	1.45 x Iz (A)
A/A Admi. 1 y 2, Dep. Tecn. , Ofici. y Repro.	13.81	T	24.9	EN60898 6kA Curva C In: 25 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	27.0	36.3	39.2

27.3.3.2.- Cortocircuito.

Para que la línea quede protegida a cortocircuito, el poder de corte de la protección debe ser mayor al valor de la intensidad máxima de cortocircuito:

$$I_{cu} \geq I_{cc \text{ máx}}$$

Además, la protección debe ser capaz de disparar en un tiempo menor al tiempo que tardan los aislamientos del conductor en dañarse por la elevación de la temperatura. Esto debe suceder tanto en el caso del cortocircuito máximo, como en el caso del cortocircuito mínimo:

$$\text{Para } I_{cc \text{ máx}}: T_p \text{ CC máx} < T_{\text{cable CC máx}}$$

$$\text{Para } I_{cc \text{ mín}}: T_p \text{ CC mín} < T_{\text{cable CC mín}}$$

Estando presentadas en la tabla de comprobaciones de la siguiente manera:

- I_{cu} = Intensidad de corte último del dispositivo.
- I_{cs} = Intensidad de corte en servicio. Se recomienda que supere la I_{cc} en protecciones instaladas en acometida del circuito.
- T_p = Tiempo de disparo del dispositivo a la intensidad de cortocircuito.
- T_{cable} = Valor de tiempo admisible para los aislamientos del cable a la intensidad de cortocircuito.

El resultado de los cálculos de las protecciones de cortocircuito de la instalación se resumen en las siguientes tablas:

Cuadro General de Distribución

Esquemas	Tipo	Protecciones	I _{cu} (kA)	I _{cs} (kA)	I _{cc} máx mín (kA)	T _{cable} CC máx CC mín (s)	T _p CC máx CC mín (s)
Esquema eléctrico	T	M-G Compact NS400N - STR23SE In: 400 A; Un: 240 ÷ 690 V; Icu: 10 ÷ 85 kA; Curva I - t (Ptos.)	45.0	45.0	6.0 3.0	≥ 5 ≥ 5	0.02 0.06
Unidad Clima Aire-Agua	T	EN60898 10kA Curva C In: 100 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 10 kA; Tipo C; Categoría 3	10.0	7.5	6.0 1.6	0.92 ≥ 5	0.10 0.10
Unidad Clima Aire-Agua(2)	T	EN60898 10kA Curva C In: 100 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 10 kA; Tipo C; Categoría 3	10.0	7.5	6.0 1.4	0.70 ≥ 5	0.10 0.10
Rooftop Climatizacion	T	EN60898 10kA Curva C In: 50 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 10 kA; Tipo C; Categoría 3	10.0	7.5	6.0 0.7	< 0.1 4.27	- 0.10
Bomba Circulacion Agua	T	EN60898 10kA Curva C In: 10 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 10 kA; Tipo C; Categoría 3	10.0	7.5	6.0 0.2	< 0.1 0.52	- 0.10
Recuperador Estatico	T	EN60898 10kA Curva C In: 10 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 10 kA; Tipo C; Categoría 3	10.0	7.5	6.0 0.1	< 0.1 2.35	- 0.10
Ventilacion Sotano	T	Merlin Gerin NG125N Curva C In: 40 A; Un: 415 V; Icu: 25 kA; Curva I - t (Ptos.)	25.0	18.8	6.0 5.9	< 0.1 < 0.1	- -
Ventilador Extraccion	T	EN60898 6kA Curva C In: 10 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	6.0	6.0	5.9 1.2	< 0.1 0.16	- 0.10
Ventilador Extraccion (2)	T	EN60898 6kA Curva C In: 10 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	6.0	6.0	5.9 1.3	< 0.1 0.12	- 0.10

Esquemas	Tipo	Protecciones	Icu (kA)	Ics (kA)	Icc máx mín (kA)	Tcable CC máx CC mín (s)	Tp CC máx CC mín (s)
Ventilador Admision	T	EN60898 6kA Curva C In: 10 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	6.0	6.0	5.9 1.9	< 0.1 < 0.1	- -
Ventilador Admision (2)	T	EN60898 6kA Curva C In: 10 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	6.0	6.0	5.9 2.3	< 0.1 < 0.1	- -
Subcuadro Sotano	T	EN60898 10kA Curva D In: 25 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 10 kA; Tipo D; Categoría 3	10.0	7.5	6.0 2.9	< 0.1 0.41	- 0.10
Subcuadro Planta Baja	T	EN60898 10kA Curva C In: 100 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 10 kA; Tipo C; Categoría 3	10.0	7.5	6.0 2.9	2.80 ≥ 5	0.10 0.10
Subcuadro Planta 1	T	M-G Compact NS250N - STR22SE In: 250 A; Un: 240 ÷ 690 V; Icu: 8 ÷ 85 kA; Curva I - t (Ptos.)	36.0	36.0	6.0 3.0	≥ 5 ≥ 5	0.02 0.06

Subcuadro Sótano

Esquemas	Tipo	Protecciones	Icu (kA)	Ics (kA)	Icc máx mín (kA)	Tcable CC máx CC mín (s)	Tp CC máx CC mín (s)
Subcuadro Sotano	T	EN60898 10kA Curva D In: 25 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 10 kA; Tipo D; Categoría 3	10.0	7.5	5.8 2.8	0.10 0.42	0.10 0.10
Alumbrado 1	M	-	-	-	2.8 2.8	0.16 0.17	- -
Alumbrado Cuarto Maquinaria	M	EN60898 6kA Curva C In: 10 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	6.0	6.0	2.8 0.1	< 0.1 ≥ 5	- 0.10
Alumbrado Almacen	M	EN60898 6kA Curva C In: 10 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	6.0	6.0	2.8 0.1	< 0.1 2.83	- 0.10
Alumbrado Centro Transformacion	M	EN60898 6kA Curva C In: 10 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	6.0	6.0	2.8 0.1	< 0.1 1.35	- 0.10
Al. Emergencia	M	EN60898 6kA Curva C In: 10 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	6.0	6.0	2.8 0.1	< 0.1 ≥ 5	- 3.67
Alumbrado 2	M	-	-	-	2.8 2.8	0.16 0.17	- -
Alumbrado 1 Sotano	M	EN60898 6kA Curva C In: 10 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	6.0	6.0	2.8 0.1	< 0.1 4.34	- 2.62
Alumbrado 2 Sotano	M	EN60898 6kA Curva C In: 10 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	6.0	6.0	2.8 0.1	< 0.1 2.85	- 0.10
Alumbrado 3 Sotano	M	EN60898 6kA Curva C In: 10 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	6.0	6.0	2.8 0.1	< 0.1 2.24	- 0.10
Alumbrado Emergencia Sotano	M	EN60898 6kA Curva C In: 10 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	6.0	6.0	2.8 0.1	< 0.1 4.64	- 3.01
Alumbrado 3	M	-	-	-	2.8 2.8	0.16 0.17	- -
Alumbrado Escalera-Vestibulo 1	M	EN60898 6kA Curva C In: 10 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	6.0	6.0	2.8 0.1	< 0.1 2.36	- 0.10
Alumbrado Escalera-Vestibulo 2	M	EN60898 6kA Curva C In: 10 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	6.0	6.0	2.8 0.2	< 0.1 0.92	- 0.10
Alumbrado Emerg. Vestibulo-Escalera	M	EN60898 6kA Curva C In: 10 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	6.0	6.0	2.8 0.1	< 0.1 3.11	- 1.31
Fuerza 1	M	-	-	-	2.8 2.8	0.16 0.17	- -

Esquemas	Tipo	Protecciones	Icu (kA)	Ics (kA)	Icc máx mín (kA)	Tcable CC máx CC mín (s)	Tp CC máx CC mín (s)
Fuerza Cuarto Maquinaria	M	EN60898 6kA Curva C In: 16 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	6.0	6.0	2.8 0.2	< 0.1 2.34	- 0.10
Fuerza Almacen	M	EN60898 6kA Curva C In: 16 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	6.0	6.0	2.8 0.2	< 0.1 2.78	- 0.10
Fuerza 2	M	-	-	-	2.8 2.8	0.16 0.17	- -
Fuerza Centro Transformacion	M	EN60898 6kA Curva C In: 16 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	6.0	6.0	2.8 0.7	< 0.1 0.19	- 0.10
Fuerza 3	T	-	-	-	5.7 2.8	0.26 1.05	- -
Fuerza Placas Solares	T	EN60898 6kA Curva C In: 16 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	6.0	6.0	5.6 0.2	< 0.1 2.43	- 0.10
Termo Electrico	T	EN60898 6kA Curva C In: 16 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	6.0	6.0	5.6 0.2	< 0.1 2.51	- 0.10

Subcuadro Planta Baja

Esquemas	Tipo	Protecciones	Icu (kA)	Ics (kA)	Icc máx mín (kA)	Tcable CC máx CC mín (s)	Tp CC máx CC mín (s)
Subcuadro Planta Baja	T	EN60898 10kA Curva C In: 100 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 10 kA; Tipo C; Categoría 3	10.0	7.5	5.9 2.9	2.93 ≥ 5	0.10 0.10
Alumbrado 1	M	-	-	-	2.9 2.9	3.89 3.94	- -
Alumbrado Vestuario 1	M	EN60898 6kA Curva C In: 10 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	6.0	6.0	2.9 0.1	< 0.1 ≥ 5	- 0.10
Alumbrado Vestuario 2	M	EN60898 6kA Curva C In: 10 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	6.0	6.0	2.9 0.1	< 0.1 4.11	- 2.35
Alumbrado Aseos	M	EN60898 6kA Curva C In: 10 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	6.0	6.0	2.9 0.3	< 0.1 0.31	- 0.10
Alumbrado Emer. Vestu-Aseos	M	EN60898 6kA Curva C In: 10 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	6.0	6.0	2.9 0.1	< 0.1 4.39	- 2.69
Alumbrado 2	M	-	-	-	2.9 2.9	3.89 3.94	- -
Alumbrado Escalera-Vestíbulo 1	M	EN60898 6kA Curva C In: 10 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	6.0	6.0	2.9 0.1	< 0.1 3.37	- 1.55
Alumbrado Vestíbulo 2	M	EN60898 6kA Curva C In: 10 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	6.0	6.0	2.9 0.2	< 0.1 0.62	- 0.10
Alumbrado Recibidor	M	EN60898 6kA Curva C In: 10 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	6.0	6.0	2.9 0.1	< 0.1 1.54	- 0.10
Alumbrado Emerg, Vesti-Escal	M	EN60898 6kA Curva C In: 10 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	6.0	6.0	2.9 0.1	< 0.1 3.10	- 1.31
Alumbrado 3	M	-	-	-	2.9 2.9	3.89 3.94	- -
Alumbrado Comedor	M	EN60898 6kA Curva C In: 10 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	6.0	6.0	2.9 0.1	< 0.1 ≥ 5	- 1.49
Alumbrado Sala espera	M	EN60898 6kA Curva C In: 10 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	6.0	6.0	2.9 0.1	< 0.1 1.69	- 0.10

Esquemas	Tipo	Protecciones	Icu (kA)	Ics (kA)	Icc máx mín (kA)	Tcable CC máx CC mín (s)	Tp CC máx CC mín (s)
Alumbrado Cuarto Tecnico	M	EN60898 6kA Curva C In: 10 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	6.0	6.0	2.9 0.6	< 0.1 < 0.1	- -
Alumbrado Emerg. Zon. Comun	M	EN60898 6kA Curva C In: 10 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	6.0	6.0	2.9 0.1	< 0.1 2.06	- 0.10
Fuerza 1	M	-	-	-	2.9 2.9	3.89 3.94	- -
Fuerza Vestuario 1	M	EN60898 6kA Curva C In: 16 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	6.0	6.0	2.9 0.2	< 0.1 1.87	- 0.10
Fuerza Vestuario 2	M	EN60898 6kA Curva C In: 16 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	6.0	6.0	2.9 0.3	< 0.1 0.75	- 0.10
Fuerza 2	M	-	-	-	2.9 2.9	3.89 3.94	- -
Fuerza Sala Espera	M	EN60898 6kA Curva C In: 16 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	6.0	6.0	2.9 0.5	< 0.1 0.29	- 0.10
Fuerza Recibidor	M	EN60898 6kA Curva C In: 16 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	6.0	6.0	2.9 0.5	< 0.1 0.39	- 0.10
Fuerza 3	M	-	-	-	2.9 2.9	3.89 3.94	- -
Fuerza Cuarto Tecnico	M	EN60898 6kA Curva C In: 16 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	6.0	6.0	2.9 1.4	< 0.1 < 0.1	- -
Fuerza Aseos	M	EN60898 6kA Curva C In: 16 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	6.0	6.0	2.9 0.5	< 0.1 0.31	- 0.10
Fuerza 4	M	-	-	-	2.9 2.9	3.89 3.94	- -
Fuerza Cocina	M	EN60898 6kA Curva C In: 20 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	6.0	6.0	2.9 0.6	< 0.1 0.53	- 0.10
Fuerza 5	T	-	-	-	5.8 2.9	0.38 1.54	- -
Horno	T	EN60898 10kA Curva C In: 25 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 10 kA; Tipo C; Categoría 3	10.0	7.5	5.8 2.2	0.10 0.69	0.10 0.10
Fuerza 6	T	-	-	-	5.8 2.9	0.38 1.54	- -
Ventilacion Vestuario 1	T	EN60898 10kA Curva C In: 20 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 10 kA; Tipo C; Categoría 3	10.0	7.5	5.8 0.3	< 0.1 2.05	- 0.10
Ventilacion Vestuario 2	T	EN60898 10kA Curva C In: 16 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 10 kA; Tipo C; Categoría 3	10.0	7.5	5.8 0.3	< 0.1 0.69	- 0.10
Fuerza 7	T	-	-	-	5.8 2.9	0.38 1.54	- -
A/A Comedor	T	EN60898 10kA Curva C In: 32 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 10 kA; Tipo C; Categoría 3	10.0	7.5	5.8 1.2	< 0.1 0.94	- 0.10
Fuerza 8	T	-	-	-	5.8 2.9	0.38 1.54	- -
A/A Sala Espera	T	EN60898 10kA Curva C In: 25 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 10 kA; Tipo C; Categoría 3	10.0	7.5	5.8 1.2	< 0.1 0.33	- 0.10
Fuerza 9	T	-	-	-	5.8 2.9	0.38 1.54	- -
A/A Recibidor	T	EN60898 10kA Curva C In: 32 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 10 kA; Tipo C; Categoría 3	10.0	7.5	5.8 1.3	< 0.1 0.75	- 0.10

Subcuadro Planta Primera

Esquemas	Tipo	Protecciones	Icu (kA)	Ics (kA)	Icc máx mín (kA)	Tcable CC máx CC mín (s)	Tp CC máx CC mín (s)
Subcuadro Planta 1	T	M-G Compact NS250N - STR22SE In: 250 A; Un: 240 ÷ 690 V; Icu: 8 ÷ 85 kA; Curva I - t (Ptos.)	36.0	36.0	6.0 3.0	>= 5 >= 5	0.02 0.06
Alumbrado 1	M	EN60898 10kA Curva C In: 40 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 10 kA; Tipo C; Categoría 3	10.0	7.5	3.0 2.9	0.15 0.16	0.10 0.10
Oficina Tecnica	M	EN60898 6kA Curva C In: 10 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	6.0	6.0	2.9 0.1	< 0.1 2.25	- 0.10
Despacho 1	M	EN60898 6kA Curva C In: 10 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	6.0	6.0	2.9 0.3	< 0.1 0.34	- 0.10
Despacho 2,3 y 4	M	EN60898 6kA Curva C In: 10 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	6.0	6.0	2.9 0.2	< 0.1 0.53	- 0.10
Al. Emergencia	M	EN60898 6kA Curva C In: 10 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	6.0	6.0	2.9 0.1	< 0.1 3.58	- 1.77
Alumbrado 2	M	EN60898 10kA Curva C In: 40 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 10 kA; Tipo C; Categoría 3	10.0	7.5	3.0 2.9	0.15 0.16	0.10 0.10
Archivo	M	EN60898 6kA Curva C In: 10 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	6.0	6.0	2.9 0.4	< 0.1 0.24	- 0.10
Sala juntas 1	M	EN60898 6kA Curva C In: 10 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	6.0	6.0	2.9 0.3	< 0.1 0.30	- 0.10
Sala juntas 2	M	EN60898 6kA Curva C In: 10 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	6.0	6.0	2.9 0.1	< 0.1 1.65	- 0.10
Al. Emergencia	M	EN60898 6kA Curva C In: 10 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	6.0	6.0	2.9 0.1	< 0.1 2.51	- 0.10
Alumbrado 3	M	EN60898 10kA Curva C In: 40 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 10 kA; Tipo C; Categoría 3	10.0	7.5	3.0 2.9	0.15 0.16	0.10 0.10
Vestibulo 1	M	EN60898 6kA Curva C In: 10 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	6.0	6.0	2.9 0.4	< 0.1 0.17	- 0.10
Vestibulo 2	M	EN60898 6kA Curva C In: 10 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	6.0	6.0	2.9 0.2	< 0.1 1.16	- 0.10
Sala Espera	M	EN60898 6kA Curva C In: 10 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	6.0	6.0	2.9 0.2	< 0.1 0.65	- 0.10
Al. Emergencia	M	EN60898 6kA Curva C In: 10 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	6.0	6.0	2.9 0.1	< 0.1 1.77	- 0.10
Alumbrado 4	M	EN60898 10kA Curva C In: 40 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 10 kA; Tipo C; Categoría 3	10.0	7.5	3.0 2.9	0.15 0.16	0.10 0.10
Vestuario	M	EN60898 6kA Curva C In: 10 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	6.0	6.0	2.9 0.5	< 0.1 0.10	- 0.10
Aseos	M	EN60898 6kA Curva C In: 10 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	6.0	6.0	2.9 0.3	< 0.1 0.45	- 0.10
Laboratorio	M	EN60898 6kA Curva C In: 10 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	6.0	6.0	2.9 0.1	< 0.1 3.54	- 1.72
Al. Emergencia	M	EN60898 6kA Curva C In: 10 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	6.0	6.0	2.9 0.1	< 0.1 4.21	- 2.46
Alumbrado 5	M	EN60898 10kA Curva C In: 40 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 10 kA; Tipo C; Categoría 3	10.0	7.5	3.0 2.9	0.15 0.16	0.10 0.10
Administracion 1 y 2	M	EN60898 6kA Curva C In: 10 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	6.0	6.0	2.9 0.2	< 0.1 0.90	- 0.10
Dep.Tecnico	M	EN60898 6kA Curva C In: 10 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	6.0	6.0	2.9 0.1	< 0.1 2.73	- 0.10
Oficina	M	EN60898 6kA Curva C In: 10 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	6.0	6.0	2.9 0.2	< 0.1 1.13	- 0.10

Esquemas	Tipo	Protecciones	Icu (kA)	Ics (kA)	Icc máx mín (kA)	Tcable CC máx CC mín (s)	Tp CC máx CC mín (s)
Al. Emergencia	M	EN60898 6kA Curva C In: 10 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	6.0	6.0	2.9 0.1	< 0.1 3.47	- 1.65
Alumbrado 6	M	EN60898 10kA Curva C In: 40 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 10 kA; Tipo C; Categoría 3	10.0	7.5	3.0 2.9	0.15 0.16	0.10 0.10
Cuarto Tecnico	M	EN60898 6kA Curva C In: 10 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	6.0	6.0	2.9 0.6	< 0.1 < 0.1	- -
Direccion	M	EN60898 6kA Curva C In: 10 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	6.0	6.0	2.9 0.1	< 0.1 1.47	- 0.10
Reprografia	M	EN60898 6kA Curva C In: 10 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	6.0	6.0	2.9 0.2	< 0.1 0.54	- 0.10
Al. Emergencia	M	EN60898 6kA Curva C In: 10 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	6.0	6.0	2.9 0.1	< 0.1 1.90	- 0.10
Fuerza 1	M	EN60898 10kA Curva C In: 40 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 10 kA; Tipo C; Categoría 3	10.0	7.5	3.0 2.9	0.15 0.16	0.10 0.10
Oficina Tecnica	M	EN60898 6kA Curva C In: 16 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	6.0	6.0	2.9 0.2	< 0.1 1.68	- 0.10
Oficina	M	EN60898 6kA Curva C In: 16 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	6.0	6.0	2.9 0.2	< 0.1 1.40	- 0.10
Fuerza 2	M	EN60898 10kA Curva C In: 40 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 10 kA; Tipo C; Categoría 3	10.0	7.5	3.0 2.9	0.15 0.16	0.10 0.10
Despacho 1 y 2	M	EN60898 6kA Curva C In: 16 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	6.0	6.0	2.9 0.4	< 0.1 0.63	- 0.10
Despacho 3 y 4	M	EN60898 6kA Curva C In: 16 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	6.0	6.0	2.9 0.6	< 0.1 0.23	- 0.10
Fuerza 3	M	EN60898 10kA Curva C In: 40 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 10 kA; Tipo C; Categoría 3	10.0	7.5	3.0 2.9	0.15 0.16	0.10 0.10
Direccion	M	EN60898 6kA Curva C In: 16 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	6.0	6.0	2.9 0.3	< 0.1 0.74	- 0.10
Administracion 1 y 2	M	EN60898 6kA Curva C In: 16 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	6.0	6.0	2.9 0.3	< 0.1 0.83	- 0.10
Fuerza 4	M	EN60898 10kA Curva C In: 40 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 10 kA; Tipo C; Categoría 3	10.0	7.5	3.0 2.9	0.15 0.16	0.10 0.10
Sala juntas 1	M	EN60898 6kA Curva C In: 16 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	6.0	6.0	2.9 0.5	< 0.1 0.31	- 0.10
Sala juntas 2	M	EN60898 6kA Curva C In: 16 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	6.0	6.0	2.9 0.4	< 0.1 0.66	- 0.10
Fuerza 5	M	EN60898 10kA Curva C In: 40 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 10 kA; Tipo C; Categoría 3	10.0	7.5	3.0 2.9	0.15 0.16	0.10 0.10
Vestuario	M	EN60898 6kA Curva C In: 16 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	6.0	6.0	2.9 1.1	< 0.1 < 0.1	- -
Aseos	M	EN60898 6kA Curva C In: 16 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	6.0	6.0	2.9 0.4	< 0.1 0.49	- 0.10
Fuerza 6	M	EN60898 10kA Curva C In: 40 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 10 kA; Tipo C; Categoría 3	10.0	7.5	3.0 2.9	0.15 0.16	0.10 0.10
Laboratorio	M	EN60898 6kA Curva C In: 16 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	6.0	6.0	2.9 0.2	< 0.1 1.74	- 0.10
Dep. Tecnico	M	EN60898 6kA Curva C In: 16 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	6.0	6.0	2.9 0.2	< 0.1 2.31	- 0.10
Fuerza 7	M	EN60898 10kA Curva C In: 40 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 10 kA; Tipo C; Categoría 3	10.0	7.5	3.0 2.9	0.15 0.16	0.10 0.10

Esquemas	Tipo	Protecciones	Icu (kA)	Ics (kA)	Icc máx mín (kA)	Tcable CC máx CC mín (s)	Tp CC máx CC mín (s)
Reprografia	M	EN60898 6kA Curva C In: 16 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	6.0	6.0	2.9 0.3	< 0.1 1.11	- 0.10
Sala Espera	M	EN60898 6kA Curva C In: 16 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	6.0	6.0	2.9 0.4	< 0.1 0.65	- 0.10
Fuerza 8	M	EN60898 10kA Curva C In: 25 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 10 kA; Tipo C; Categoría 3	10.0	7.5	3.0 2.8	< 0.1 < 0.1	- -
Cuarto Tecnico	M	EN60898 6kA Curva C In: 16 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	6.0	6.0	2.8 1.5	< 0.1 < 0.1	- -
Fuerza 9	T	EN60898 10kA Curva C In: 25 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 10 kA; Tipo C; Categoría 3	10.0	7.5	5.9 2.8	< 0.1 < 0.1	- -
A/A Labora. y Sala Juntas 1	T	EN60898 6kA Curva C In: 25 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	6.0	6.0	5.7 0.7	< 0.1 1.07	- 0.10
Fuerza10	T	EN60898 10kA Curva C In: 25 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 10 kA; Tipo C; Categoría 3	10.0	7.5	5.9 2.8	< 0.1 < 0.1	- -
A/A Despa. 1 y Of. Tecnica	T	EN60898 6kA Curva C In: 25 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	6.0	6.0	5.7 0.9	< 0.1 0.57	- 0.10
Fuerza11	T	EN60898 10kA Curva C In: 40 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 10 kA; Tipo C; Categoría 3	10.0	7.5	5.9 2.9	< 0.1 0.40	- 0.10
A/A Despacho 2, 3 y 4	T	EN60898 6kA Curva C In: 16 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	6.0	6.0	5.8 0.6	< 0.1 0.21	- 0.10
A/A Direccion	T	EN60898 6kA Curva C In: 16 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	6.0	6.0	5.8 0.4	< 0.1 0.46	- 0.10
Fuerza12	T	EN60898 10kA Curva C In: 50 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 10 kA; Tipo C; Categoría 3	10.0	7.5	5.9 2.9	0.23 0.96	0.10 0.10
A/A S. Juntas 2 y S. Espera	T	EN60898 6kA Curva C In: 50 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	6.0	6.0	5.9 1.7	0.24 2.88	0.10 0.10
Fuerza13	T	EN60898 10kA Curva C In: 25 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 10 kA; Tipo C; Categoría 3	10.0	7.5	5.9 2.8	< 0.1 < 0.1	- -
A/A Admi. 1 y 2, Dep. Tecn. , Ofici. y Repro.	T	EN60898 6kA Curva C In: 25 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	6.0	6.0	5.7 0.5	< 0.1 1.73	- 0.10

27.4.- Regulación de las protecciones.

Las siguientes protecciones tendrán que ser reguladas a las posiciones indicadas a continuación para cumplir las condiciones de sobrecarga y cortocircuito ya establecidas:

Esquemas	Tipo	Protecciones	Regulaciones
Esquema eléctrico	T	M-G Compact NS400N - STR23SE In: 400 A; Un: 240 ÷ 690 V; Icu: 10 ÷ 85 kA; Curva I - t (Ptos.)	$I_r = 0.8 \times I_n$ $I_{ccr} = 7.5 \times I_r$
Subcuadro Planta 1	T	M-G Compact NS250N - STR22SE In: 250 A; Un: 240 ÷ 690 V; Icu: 8 ÷ 85 kA; Curva I - t (Ptos.)	$I_r = 0.95 \times I_n$ $I_{ccr} = 10 \times I_r$
Subcuadro Planta 1	T	M-G Compact NS250N - STR22SE In: 250 A; Un: 240 ÷ 690 V; Icu: 8 ÷ 85 kA; Curva I - t (Ptos.)	$I_r = 0.95 \times I_n$ $I_{ccr} = 10 \times I_r$

siendo:

- I_r = intensidad regulada de disparo en sobrecarga.
- I_{ccr} = intensidad regulada de disparo en cortocircuito.

27.5.- Tabla resumen de dimensionado.

INSTALACIONES ELÉCTRICAS DE BAJA TENSIÓN															
FÓRMULAS Y TABLAS A APLICAR	CÁLCULO DE:			INTENSIDAD:	CAIDA DE TENSIÓN (%)					ALUMBRADO					
	Líneas Trifásicas:			$I = \frac{W}{\sqrt{3} \cdot V \cdot \cos \varphi}$ (A)	$V(\%) = \frac{W \cdot m}{K \cdot \text{mm}^2 \cdot V} \cdot \frac{100}{V}$				<div><div>K</div><div>Cu = 56 Al = 35</div></div>	$I = \frac{1'8 \cdot W \text{ (descarga)} + W' \text{ (incandescente)}}{V}$ (A)					
	Líneas Monofásicas:			$I = \frac{W}{V \cdot \cos \varphi}$ (A)	$V(\%) = \frac{W \cdot m \cdot 2}{K \cdot \text{mm}^2 \cdot V} \cdot \frac{100}{V}$										
TRAMO	Factor Simult. (%)	Potencia kW	Longitud m	Intens. A	Sección Por fase mm²	Caida de tensión		Caract. conductor		Tipo de canalización				Conduc. Neutro mm²	Conduc. Protec. mm²
						Parcial (%)	Total (%)	Tipo	Tensión nom. Aisl.	Sin tubo protector	Bajo tubo: ø en mm		Cond. Ent. Prof. m		
											empotrado	Sin emp.			
Esquema eléctrico	0.45	152.71	Puente	243.60	120.00	0.01	0.51	Cobre	1000.00 V	En bandeja	-	-	-	120.00	95.00
Unidad Clima Aire-Agua	1.00	53.70	65.80	81.59	50.00	1.02	1.03	Cobre	750.00 V	-	DN: 63	-	-	50.00	35.00
Unidad Clima Aire-	1.00	53.70	63.80	81.59	35.00	1.43	1.44	Cobre	1000.00 V	-	DN: 50	-	-	35.00	25.00
Rooftop Climatizacion	1.00	30.30	56.10	46.04	10.00	2.48	2.49	Cobre	1000.00 V	-	DN: 50	-	-	10.00	10.00
Bomba Circulacion Agua	1.00	2.75	61.40	4.96	1.50	1.53	1.54	Cobre	750.00 V	-	DN: 20	-	-	-	1.50
Recuperador Estatico	1.00	0.80	65.30	1.22	1.50	0.47	0.48	Cobre	750.00 V	-	DN: 20	-	-	1.50	1.50
Ventilacion Sotano	0.70	2.38	Puente	4.29	16.00	0.00	0.01	Cobre	750.00 V	-	-	-	-	-	16.00
Ventilador Extraccion	1.00	1.00	27.60	1.80	4.00	0.10	0.11	Cobre	750.00 V	-	DN: 20	-	-	-	4.00
Ventilador Extraccion (2)	1.00	1.00	23.50	1.80	4.00	0.08	0.09	Cobre	750.00 V	-	DN: 20	-	-	-	4.00
Ventilador Admision	1.00	1.00	13.90	1.80	4.00	0.05	0.06	Cobre	750.00 V	-	DN: 20	-	-	-	4.00
Ventilador Admision (2)	1.00	1.00	10.60	1.80	4.00	0.04	0.05	Cobre	750.00 V	-	DN: 20	-	-	-	4.00
Subcuadro Sotano	0.64	13.65	1.00	20.96	16.00	0.01	0.02	Cobre	750.00 V	-	DN: 40	-	-	16.00	16.00
Subcuadro Sotano	0.64	13.65	Puente	20.96	16.00	0.01	0.03	Cobre	750.00 V	-	-	-	-	16.00	16.00
Alumbrado 1	0.80	1.56	Puente	7.45	10.00	0.01	0.03	Cobre	750.00 V	-	-	-	-	10.00	10.00
Alumbrado Cuarto	1.00	0.85	97.40	4.11	2.50	2.77	2.80	Cobre	750.00 V	-	DN: 20	-	-	2.50	2.50
Alumbrado Almacen	1.00	0.14	71.70	0.69	1.50	0.56	0.59	Cobre	750.00 V	-	DN: 20	-	-	1.50	1.50
Alumbrado Centro	1.00	0.85	48.60	4.11	1.50	2.26	2.29	Cobre	750.00 V	-	DN: 20	-	-	1.50	1.50
Nota: 1.- Estas fórmulas y tablas se indican a modo de ejemplo orientativo para facilitar los cálculos.															

INSTALACIONES ELÉCTRICAS DE BAJA TENSIÓN															
FÓRMULAS Y TABLAS A APLICAR	CÁLCULO DE:			INTENSIDAD:	CAIDA DE TENSIÓN (%)					ALUMBRADO					
	Líneas Trifásicas:			$I = \frac{W}{\sqrt{3} \cdot V \cdot \cos \varphi}$ (A)	$V(\%) = \frac{W \cdot m}{K \cdot \text{mm}^2 \cdot V} \cdot \frac{100}{V}$				<div><div>K</div><div>Cu = 56</div><div>Al = 35</div></div>	$I = \frac{1'8 \cdot W \text{ (descarga)} + W' \text{ (incandescente)}}{V}$ (A)					
	Líneas Monofásicas:			$I = \frac{W}{V \cdot \cos \varphi}$ (A)	$V(\%) = \frac{W \cdot m \cdot 2}{K \cdot \text{mm}^2 \cdot V} \cdot \frac{100}{V}$										
TRAMO	Factor Símult. (%)	Potencia kW	Longitud m	Intens. A	Sección Por fase mm²	Caída de tensión		Caract. conductor		Tipo de canalización				Conduc. Neutro mm²	Conduc. Protec. mm²
						Parcial (%)	Total (%)	Tipo	Tensión nom. Aisl.	Sin tubo protector	Bajo tubo: ø en mm		Cond. Ent. Prof. m		
											empotrado	Sin emp.			
Esquema eléctrico	0.45	152.71	Puente	243.60	120.00	0.01	0.51	Cobre	1000.00 V	En bandeja	-	-	-	120.00	95.00
Al. Emergencia	1.00	0.10	97.20	0.43	1.50	0.53	0.56	Cobre	750.00 V	-	DN: 20	-	-	1.50	1.50
Alumbrado 2	0.80	2.20	Puente	10.57	10.00	0.01	0.04	Cobre	750.00 V	-	-	-	-	10.00	10.00
Alumbrado 1 Sotano	1.00	0.85	89.40	4.11	1.50	4.15	4.19	Cobre	750.00 V	-	DN: 20	-	-	1.50	2.50
Alumbrado 2 Sotano	1.00	0.85	72.00	4.11	1.50	3.34	3.38	Cobre	750.00 V	-	DN: 20	-	-	1.50	1.50
Alumbrado 3 Sotano	1.00	0.85	63.40	4.11	1.50	2.94	2.98	Cobre	750.00 V	-	DN: 20	-	-	1.50	1.50
Alumbrado Emergencia	1.00	0.18	92.60	0.87	1.50	0.90	0.94	Cobre	750.00 V	-	DN: 20	-	-	1.50	1.50
Alumbrado 3	0.80	0.74	Puente	3.57	10.00	0.00	0.03	Cobre	750.00 V	-	-	-	-	10.00	10.00
Alumbrado Escalera-	1.00	0.54	65.20	2.60	1.50	1.91	1.94	Cobre	750.00 V	-	DN: 20	-	-	1.50	1.50
Alumbrado Escalera-	1.00	0.28	39.70	1.34	1.50	0.60	0.63	Cobre	750.00 V	-	DN: 20	-	-	1.50	1.50
Alumbrado Emerg.	1.00	0.11	75.20	0.52	1.50	0.44	0.47	Cobre	750.00 V	-	DN: 20	-	-	1.50	1.50
Fuerza 1	0.80	2.40	Puente	10.94	10.00	0.01	0.04	Cobre	750.00 V	-	-	-	-	10.00	10.00
Fuerza Cuarto	1.00	2.00	61.90	9.12	2.50	4.11	4.15	Cobre	750.00 V	-	DN: 20	-	-	2.50	2.50
Fuerza Almacen	1.00	1.00	67.80	4.56	2.50	2.25	2.29	Cobre	750.00 V	-	DN: 20	-	-	2.50	2.50
Fuerza 2	0.80	1.60	Puente	7.29	10.00	0.01	0.03	Cobre	750.00 V	-	-	-	-	10.00	10.00
Fuerza Centro	1.00	2.00	14.50	9.12	2.50	0.97	1.00	Cobre	750.00 V	-	DN: 20	-	-	2.50	2.50
Fuerza 3	1.00	11.00	Puente	16.71	25.00	0.00	0.03	Cobre	750.00 V	-	-	-	-	25.00	16.00
Nota: 1.- Estas fórmulas y tablas se indican a modo de ejemplo orientativo para facilitar los cálculos.															

INSTALACIONES ELÉCTRICAS DE BAJA TENSIÓN															
FÓRMULAS Y TABLAS A APLICAR	CÁLCULO DE:			INTENSIDAD:		CAIDA DE TENSIÓN (%)				ALUMBRADO					
	Líneas Trifásicas:			$I = \frac{W}{\sqrt{3} \cdot V \cdot \cos \varphi}$ (A)		$V(\%) = \frac{W \cdot m}{K \cdot \text{mm}^2 \cdot V} \cdot \frac{100}{V}$				<div><div><div>K</div><div>Cu = 56</div><div>Al = 35</div></div><div>$I = \frac{1'8 \cdot W \text{ (descarga)} + W' \text{ (incandescente)}}{V}$ (A)</div></div>					
	Líneas Monofásicas:			$I = \frac{W}{V \cdot \cos \varphi}$ (A)		$V(\%) = \frac{W \cdot m \cdot 2}{K \cdot \text{mm}^2 \cdot V} \cdot \frac{100}{V}$									
TRAMO	Factor Simult. (%)	Potencia kW	Longitud m	Intens. A	Sección Por fase mm²	Caída de tensión		Caract. conductor		Tipo de canalización				Conduc. Neutro mm²	Conduc. Protec. mm²
						Parcial (%)	Total (%)	Tipo	Tensión nom. Aisl.	Sin tubo protector	Bajo tubo: ø en mm		Cond. Ent. Prof. m		
											empotrado	Sin emp.			
Esquema eléctrico	0.45	152.71	Puente	243.60	120.00	0.01	0.51	Cobre	1000.00 V	En bandeja	-	-	-	120.00	95.00
Fuerza Placas Solares	1.00	1.00	63.20	1.52	2.50	0.35	0.38	Cobre	750.00 V	-	DN: 25	-	-	2.50	2.50
Termo Electrico	1.00	10.00	64.20	15.19	2.50	3.56	3.59	Cobre	750.00 V	-	DN: 25	-	-	2.50	2.50
Subcuadro Planta Baja	0.65	48.05	2.60	81.67	70.00	0.03	0.04	Cobre	1000.00 V	En bandeja	-	-	-	70.00	70.00
Subcuadro Planta Baja	0.65	48.05	Puente	81.67	70.00	0.01	0.04	Cobre	1000.00 V	En bandeja	-	-	-	70.00	35.00
Alumbrado 1	0.80	1.39	Puente	6.01	50.00	0.00	0.04	Cobre	750.00 V	-		-	-	50.00	50.00
Alumbrado Vestuario 1	1.00	1.00	100.00	4.33	2.50	3.32	3.37	Cobre	750.00 V	-	DN: 20	-	-	2.50	2.50
Alumbrado Vestuario 2	1.00	0.54	87.10	2.32	1.50	2.53	2.58	Cobre	750.00 V	-	DN: 20	-	-	1.50	1.50
Alumbrado Aseos	1.00	0.10	22.00	0.43	1.50	0.12	0.16	Cobre	750.00 V	-	DN: 20	-	-	1.50	1.50
Alumbrado Emer. Vestu-	1.00	0.10	90.10	0.43	1.50	0.49	0.53	Cobre	750.00 V	-	DN: 20	-	-	1.50	1.50
Alumbrado 2	0.80	1.05	Puente	4.56	50.00	0.00	0.04	Cobre	750.00 V	-		-	-	50.00	50.00
Alumbrado Escalera-	1.00	0.22	78.60	0.95	1.50	0.94	0.98	Cobre	750.00 V	-	DN: 20	-	-	1.50	1.50
Alumbrado Vestibulo 2	1.00	0.09	32.30	0.37	1.50	0.15	0.19	Cobre	750.00 V	-	DN: 20	-	-	1.50	1.50
Alumbrado Recibidor	1.00	0.91	52.30	3.94	1.50	2.59	2.63	Cobre	750.00 V	-	DN: 20	-	-	1.50	1.50
Alumbrado Emerg, Vesti-	1.00	0.10	75.30	0.43	1.50	0.41	0.45	Cobre	750.00 V	-	DN: 20	-	-	1.50	1.50
Alumbrado 3	0.80	0.75	Puente	3.25	50.00	0.00	0.04	Cobre	750.00 V	-		-	-	50.00	50.00
Alumbrado Comedor	1.00	0.54	127.10	2.32	2.50	2.27	2.31	Cobre	750.00 V	-	DN: 20	-	-	2.50	2.50
Nota: 1.- Estas fórmulas y tablas se indican a modo de ejemplo orientativo para facilitar los cálculos.															

INSTALACIONES ELÉCTRICAS DE BAJA TENSIÓN															
FÓRMULAS Y TABLAS A APLICAR	CÁLCULO DE:			INTENSIDAD:	CAIDA DE TENSIÓN (%)					ALUMBRADO					
	Líneas Trifásicas:			$I = \frac{W}{\sqrt{3} \cdot V \cdot \cos \varphi}$ (A)	$V(\%) = \frac{W \cdot m}{K \cdot \text{mm}^2 \cdot V} \cdot \frac{100}{V}$	<div><div>K</div><div>Cu = 56 Al = 35</div></div>		$I = \frac{1'8 \cdot W \text{ (descarga)} + W' \text{ (incandescente)}}{V}$ (A)							
	Líneas Monofásicas:			$I = \frac{W}{V \cdot \cos \varphi}$ (A)	$V(\%) = \frac{W \cdot m \cdot 2}{K \cdot \text{mm}^2 \cdot V} \cdot \frac{100}{V}$										
TRAMO	Factor Simult. (%)	Potencia kW	Longitud m	Intens. A	Sección Por fase mm²	Caída de tensión		Caract. conductor		Tipo de canalización				Conduc. Neutro mm²	Conduc. Protec. mm²
						Parcial (%)	Total (%)	Tipo	Tensión nom. Aisl.	Sin tubo protector	Bajo tubo: ϕ en mm		Cond. Ent. Prof. m		
											empotrado	Sin emp.			
Esquema eléctrico	0.45	152.71	Puente	243.60	120.00	0.01	0.51	Cobre	1000.00 V	En bandeja	-	-	-	120.00	95.00
Alumbrado Sala espera	1.00	0.24	54.90	1.04	1.50	0.72	0.76	Cobre	750.00 V	-	DN: 20	-	-	1.50	1.50
Alumbrado Cuarto	1.00	0.06	9.30	0.27	1.50	0.03	0.07	Cobre	750.00 V	-	DN: 20	-	-	1.50	1.50
Alumbrado Emerg. Zon.	1.00	0.10	60.90	0.43	1.50	0.33	0.37	Cobre	750.00 V	-	DN: 20	-	-	1.50	1.50
Fuerza 1	0.80	4.00	Puente	18.23	50.00	0.00	0.05	Cobre	750.00 V	-		-	-	50.00	50.00
Fuerza Vestuario 1	1.00	2.00	55.00	9.12	2.50	3.66	3.70	Cobre	750.00 V	-	DN: 20	-	-	2.50	2.50
Fuerza Vestuario 2	1.00	3.00	33.20	13.67	2.50	3.32	3.36	Cobre	750.00 V	-	DN: 20	-	-	2.50	2.50
Fuerza 2	0.80	3.20	Puente	14.59	50.00	0.00	0.04	Cobre	750.00 V	-		-	-	50.00	50.00
Fuerza Sala Espera	1.00	2.00	19.10	9.12	2.50	1.27	1.31	Cobre	750.00 V	-	DN: 20	-	-	2.50	2.50
Fuerza Recibidor	1.00	2.00	22.90	9.12	2.50	1.52	1.57	Cobre	750.00 V	-	DN: 20	-	-	2.50	2.50
Fuerza 3	0.80	2.40	Puente	10.94	50.00	0.00	0.04	Cobre	750.00 V	-		-	-	50.00	50.00
Fuerza Cuarto Tecnico	1.00	1.00	4.30	4.56	2.50	0.14	0.19	Cobre	750.00 V	-	DN: 20	-	-	2.50	2.50
Fuerza Aseos	1.00	2.00	20.00	9.12	2.50	1.33	1.37	Cobre	750.00 V	-	DN: 20	-	-	2.50	2.50
Fuerza 4	0.80	3.20	Puente	14.59	50.00	0.00	0.04	Cobre	750.00 V	-		-	-	50.00	50.00
Fuerza Cocina	1.00	4.00	24.90	18.23	4.00	2.06	2.10	Cobre	750.00 V	-	DN: 25	-	-	4.00	4.00
Fuerza 5	0.80	2.40	Puente	3.65	25.00	0.00	0.04	Cobre	1000.00 V	En bandeja	-	-	-	25.00	25.00
Horno	1.00	3.00	8.40	4.56	16.00	0.02	0.06	Cobre	750.00 V	-	DN: 40	-	-	16.00	16.00
Nota: 1.- Estas fórmulas y tablas se indican a modo de ejemplo orientativo para facilitar los cálculos.															

INSTALACIONES ELÉCTRICAS DE BAJA TENSIÓN															
FÓRMULAS Y TABLAS A APLICAR	CÁLCULO DE:			INTENSIDAD:		CAIDA DE TENSIÓN (%)					ALUMBRADO				
	Líneas Trifásicas:			$I = \frac{W}{\sqrt{3} \cdot V \cdot \cos \varphi}$ (A)		$V(\%) = \frac{W \cdot m}{K \cdot \text{mm}^2 \cdot V} \cdot \frac{100}{V}$			<div><div>K</div><div>Cu = 56 Al = 35</div></div>		$I = \frac{1'8 \cdot W \text{ (descarga)} + W' \text{ (incandescente)}}{V}$ (A)				
	Líneas Monofásicas:			$I = \frac{W}{V \cdot \cos \varphi}$ (A)		$V(\%) = \frac{W \cdot m \cdot 2}{K \cdot \text{mm}^2 \cdot V} \cdot \frac{100}{V}$									
TRAMO	Factor Símult. (%)	Potencia kW	Longitud m	Intens. A	Sección Por fase mm²	Caída de tensión		Caract. conductor		Tipo de canalización				Conduc. Neutro mm²	Conduc. Protec. mm²
						Parcial (%)	Total (%)	Tipo	Tensión nom. Aisl.	Sin tubo protector	Bajo tubo: ø en mm		Cond. Ent. Prof. m		
											empotrado	Sin emp.			
Esquema eléctrico	0.45	152.71	Puente	243.60	120.00	0.01	0.51	Cobre	1000.00 V	En bandeja	-	-	-	120.00	95.00
Fuerza 6	1.00	14.97	Puente	27.01	25.00	0.00	0.05	Cobre	1000.00 V	En bandeja	-	-	-	25.00	25.00
Ventilacion Vestuario 1	1.00	9.80	55.40	17.68	4.00	1.87	1.92	Cobre	750.00 V	-	DN: 25	-	-	4.00	4.00
Ventilacion Vestuario 2	1.00	6.46	31.80	11.66	2.50	1.14	1.18	Cobre	750.00 V	-	DN: 25	-	-	2.50	2.50
Fuerza 7	1.00	14.69	Puente	26.50	25.00	0.00	0.05	Cobre	1000.00 V	En bandeia	-	-	-	25.00	25.00
A/A Comedor	1.00	14.69	25.10	26.50	10.00	0.50	0.55	Cobre	750.00 V	-	DN: 40	-	-	10.00	10.00
Fuerza 8	1.00	13.50	Puente	24.36	25.00	0.00	0.05	Cobre	1000.00 V	En bandeia	-	-	-	25.00	25.00
A/A Sala Espera	1.00	13.50	14.40	24.36	6.00	0.45	0.49	Cobre	750.00 V	-	DN: 32	-	-	6.00	6.00
Fuerza 9	1.00	14.69	Puente	26.50	25.00	0.00	0.05	Cobre	1000.00 V	En bandeia	-	-	-	25.00	25.00
A/A Recibidor	1.00	14.69	20.50	26.50	10.00	0.41	0.46	Cobre	750.00 V	-	DN: 40	-	-	10.00	10.00
Subcuadro Planta 1	1.00	102.83	1.00	173.00	70.00	0.01	0.02	Cobre	1000.00 V	-	DN: 75	-	-	70.00	70.00
Subcuadro Planta 1	1.00	102.83	Puente	173.00	70.00	0.01	0.03	Cobre	1000.00 V	-		-	-	70.00	70.00
Alumbrado 1	1.00	0.94	Puente	4.05	10.00	0.00	0.03	Cobre	750.00 V	-		-	-	10.00	10.00
Oficina Tecnica	1.00	0.54	63.70	2.32	1.50	1.85	1.88	Cobre	750.00 V	-	DN: 20	-	-	1.50	1.50
Despacho 1	1.00	0.06	23.30	0.26	1.50	0.08	0.11	Cobre	750.00 V	-	DN: 20	-	-	1.50	1.50
Despacho 2,3 y 4	1.00	0.24	29.60	1.04	1.50	0.39	0.41	Cobre	750.00 V	-	DN: 20	-	-	1.50	1.50
Al. Emergencia	1.00	0.10	81.20	0.43	1.50	0.44	0.47	Cobre	750.00 V	-	DN: 20	-	-	1.50	1.50
Nota: 1.- Estas fórmulas y tablas se indican a modo de ejemplo orientativo para facilitar los cálculos.															

INSTALACIONES ELÉCTRICAS DE BAJA TENSIÓN															
FÓRMULAS Y TABLAS A APLICAR	CÁLCULO DE:			INTENSIDAD:		CAIDA DE TENSIÓN (%)				ALUMBRADO					
	Líneas Trifásicas:			$I = \frac{W}{\sqrt{3} \cdot V \cdot \cos \varphi} \text{ (A)}$		$V(\%) = \frac{W \cdot m}{K \cdot \text{mm}^2 \cdot V} \cdot \frac{100}{V}$		<div><div>K</div><div>Cu = 56 Al = 35</div></div>		$I = \frac{1'8 \cdot W \text{ (descarga)} + W' \text{ (incandescente)}}{V} \text{ (A)}$					
				Líneas Monofásicas:		$I = \frac{W}{V \cdot \cos \varphi} \text{ (A)}$									$V(\%) = \frac{W \cdot m \cdot 2}{K \cdot \text{mm}^2 \cdot V} \cdot \frac{100}{V}$
TRAMO	Factor Simult. (%)	Potencia kW	Longitud m	Intens. A	Sección Por fase mm²	Caída de tensión		Caract. conductor		Tipo de canalización				Conduc. Neutro mm²	Conduc. Protec. mm²
						Parcial (%)	Total (%)	Tipo	Tensión nom. Aisl.	Sin tubo protector	Bajo tubo: ø en mm		Cond. Ent. Prof. m		
											empotrado	Sin emp.			
Esquema eléctrico	0.45	152.71	Puente	243.60	120.00	0.01	0.51	Cobre	1000.00 V	En bandeja	-	-	-	120.00	95.00
Alumbrado 2	1.00	0.59	Puente	2.57	10.00	0.00	0.03	Cobre	750.00 V	-	-	-	-	10.00	10.00
Archivo	1.00	0.04	18.90	0.19	1.50	0.04	0.07	Cobre	750.00 V	-	DN: 20	-	-	1.50	1.50
Sala juntas 1	1.00	0.09	21.60	0.39	1.50	0.11	0.13	Cobre	750.00 V	-	DN: 20	-	-	1.50	1.50
Sala juntas 2	1.00	0.36	54.20	1.56	1.50	1.06	1.09	Cobre	750.00 V	-	DN: 20	-	-	1.50	1.50
Al. Emergencia	1.00	0.10	67.50	0.43	1.50	0.37	0.39	Cobre	750.00 V	-	DN: 20	-	-	1.50	1.50
Alumbrado 3	1.00	0.49	Puente	2.14	10.00	0.00	0.03	Cobre	750.00 V	-	-	-	-	10.00	10.00
Vestibulo 1	1.00	0.17	15.90	0.74	1.50	0.15	0.18	Cobre	750.00 V	-	DN: 20	-	-	1.50	1.50
Vestibulo 2	1.00	0.07	45.10	0.31	1.50	0.18	0.20	Cobre	750.00 V	-	DN: 20	-	-	1.50	1.50
Sala Espera	1.00	0.15	33.10	0.65	1.50	0.27	0.30	Cobre	750.00 V	-	DN: 20	-	-	1.50	1.50
Al. Emergencia	1.00	0.10	56.30	0.43	1.50	0.31	0.33	Cobre	750.00 V	-	DN: 20	-	-	1.50	1.50
Alumbrado 4	1.00	0.50	Puente	2.15	10.00	0.00	0.03	Cobre	750.00 V	-	-	-	-	10.00	10.00
Vestuario	1.00	0.07	11.50	0.29	1.50	0.04	0.07	Cobre	750.00 V	-	DN: 20	-	-	1.50	1.50
Aseos	1.00	0.09	27.20	0.40	1.50	0.14	0.16	Cobre	750.00 V	-	DN: 20	-	-	1.50	1.50
Laboratorio	1.00	0.24	80.60	1.03	1.50	1.04	1.07	Cobre	750.00 V	-	DN: 20	-	-	1.50	1.50
Al. Emergencia	1.00	0.10	88.10	0.43	1.50	0.48	0.51	Cobre	750.00 V	-	DN: 20	-	-	1.50	1.50
Alumbrado 5	1.00	0.82	Puente	3.55	10.00	0.00	0.03	Cobre	750.00 V	-	-	-	-	10.00	10.00
Nota: 1.- Estas fórmulas y tablas se indican a modo de ejemplo orientativo para facilitar los cálculos.															

INSTALACIONES ELÉCTRICAS DE BAJA TENSIÓN															
FÓRMULAS Y TABLAS A APLICAR	CÁLCULO DE:			INTENSIDAD:		CAIDA DE TENSIÓN (%)					ALUMBRADO				
	Líneas Trifásicas:			$I = \frac{W}{\sqrt{3} \cdot V \cdot \cos \varphi}$ (A)		$V(\%) = \frac{W \cdot m}{K \cdot \text{mm}^2 \cdot V} \cdot \frac{100}{V}$			<div><div>K</div><div>Cu = 56 Al = 35</div></div>		$I = \frac{1'8 \cdot W \text{ (descarga)} + W' \text{ (incandescente)}}{V}$ (A)				
	Líneas Monofásicas:			$I = \frac{W}{V \cdot \cos \varphi}$ (A)		$V(\%) = \frac{W \cdot m \cdot 2}{K \cdot \text{mm}^2 \cdot V} \cdot \frac{100}{V}$									
TRAMO	Factor Simult. (%)	Potencia kW	Longitud m	Intens. A	Sección Por fase mm²	Caida de tensión		Caract. conductor		Tipo de canalización				Conduc. Neutro mm²	Conduc. Protec. mm²
						Parcial (%)	Total (%)	Tipo	Tensión nom. Aisl.	Sin tubo protector	Bajo tubo: ø en mm		Cond. Ent. Prof. m		
											empotrado	Sin emp.			
Esquema eléctrico	0.45	152.71	Puente	243.60	120.00	0.01	0.51	Cobre	1000.00 V	En bandeja	-	-	-	120.00	95.00
Administracion 1 y 2	1.00	0.12	39.30	0.52	1.50	0.26	0.28	Cobre	750.00 V	-	DN: 20	-	-	1.50	1.50
Dep.Tecnico	1.00	0.45	70.50	1.95	1.50	1.72	1.75	Cobre	750.00 V	-	DN: 20	-	-	1.50	1.50
Oficina	1.00	0.15	44.40	0.65	1.50	0.36	0.39	Cobre	750.00 V	-	DN: 20	-	-	1.50	1.50
Al. Emergencia	1.00	0.10	79.90	0.43	1.50	0.43	0.46	Cobre	750.00 V	-	DN: 20	-	-	1.50	1.50
Alumbrado 6	1.00	0.53	Puente	2.31	10.00	0.00	0.03	Cobre	750.00 V	-		-	-	10.00	10.00
Cuarto Tecnico	1.00	0.04	10.70	0.19	1.50	0.03	0.05	Cobre	750.00 V	-	DN: 20	-	-	1.50	1.50
Direccion	1.00	0.36	51.00	1.56	1.50	1.00	1.02	Cobre	750.00 V	-	DN: 20	-	-	1.50	1.50
Reprografia	1.00	0.03	29.90	0.13	1.50	0.05	0.08	Cobre	750.00 V	-	DN: 20	-	-	1.50	1.50
Al. Emergencia	1.00	0.10	58.40	0.43	1.50	0.32	0.34	Cobre	750.00 V	-	DN: 20	-	-	1.50	1.50
Fuerza 1	1.00	5.00	Puente	22.79	10.00	0.02	0.05	Cobre	750.00 V	-		-	-	10.00	10.00
Oficina Tecnica	1.00	3.00	51.90	13.67	2.50	5.18	5.22	Cobre	750.00 V	-	DN: 20	-	-	2.50	2.50
Oficina	1.00	2.00	47.10	9.12	2.50	3.13	3.17	Cobre	750.00 V	-	DN: 20	-	-	2.50	2.50
Fuerza 2	1.00	6.00	Puente	27.35	10.00	0.02	0.05	Cobre	750.00 V	-		-	-	10.00	10.00
Despacho 1 y 2	1.00	3.00	30.10	13.67	2.50	3.00	3.05	Cobre	750.00 V	-	DN: 20	-	-	2.50	2.50
Despacho 3 y 4	1.00	3.00	16.30	13.67	2.50	1.62	1.67	Cobre	750.00 V	-	DN: 20	-	-	2.50	2.50
Fuerza 3	1.00	4.00	Puente	18.23	10.00	0.02	0.04	Cobre	750.00 V	-		-	-	10.00	10.00
Nota: 1.- Estas fórmulas y tablas se indican a modo de ejemplo orientativo para facilitar los cálculos.															

INSTALACIONES ELÉCTRICAS DE BAJA TENSIÓN															
FÓRMULAS Y TABLAS A APLICAR	CÁLCULO DE:			INTENSIDAD:		CAIDA DE TENSIÓN (%)					ALUMBRADO				
	Líneas Trifásicas:			$I = \frac{W}{\sqrt{3} \cdot V \cdot \cos \varphi}$ (A)		$V(\%) = \frac{W \cdot m}{K \cdot \text{mm}^2 \cdot V} \cdot \frac{100}{V}$			<div><div>K</div><div>Cu = 56 Al = 35</div></div>		$I = \frac{1'8 \cdot W \text{ (descarga)} + W' \text{ (incandescente)}}{V}$ (A)				
	Líneas Monofásicas:			$I = \frac{W}{V \cdot \cos \varphi}$ (A)		$V(\%) = \frac{W \cdot m \cdot 2}{K \cdot \text{mm}^2 \cdot V} \cdot \frac{100}{V}$									
TRAMO	Factor Simult. (%)	Potencia kW	Longitud m	Intens. A	Sección Por fase mm²	Caída de tensión		Caract. conductor		Tipo de canalización				Conduc. Neutro mm²	Conduc. Protec. mm²
						Parcial (%)	Total (%)	Tipo	Tensión nom. Aisl.	Sin tubo protector	Bajo tubo: ø en mm		Cond. Ent. Prof. m		
											empotrado	Sin emp.			
Esquema eléctrico	0.45	152.71	Puente	243.60	120.00	0.01	0.51	Cobre	1000.00 V	En bandeja	-	-	-	120.00	95.00
Direccion	1.00	2.00	32.90	9.12	2.50	2.19	2.23	Cobre	750.00 V	-	DN: 20	-	-	2.50	2.50
Administracion 1 y 2	1.00	2.00	35.20	9.12	2.50	2.34	2.38	Cobre	750.00 V	-	DN: 20	-	-	2.50	2.50
Fuerza 4	1.00	4.00	Puente	18.23	10.00	0.02	0.04	Cobre	750.00 V	-		-	-	10.00	10.00
Sala juntas 1	1.00	2.00	19.80	9.12	2.50	1.31	1.36	Cobre	750.00 V	-	DN: 20	-	-	2.50	2.50
Sala juntas 2	1.00	2.00	30.90	9.12	2.50	2.05	2.10	Cobre	750.00 V	-	DN: 20	-	-	2.50	2.50
Fuerza 5	1.00	2.00	Puente	9.12	10.00	0.01	0.03	Cobre	750.00 V	-		-	-	10.00	10.00
Vestuario	1.00	1.00	7.00	4.56	2.50	0.23	0.27	Cobre	750.00 V	-	DN: 20	-	-	2.50	2.50
Aseos	1.00	1.00	25.90	4.56	2.50	0.86	0.89	Cobre	750.00 V	-	DN: 20	-	-	2.50	2.50
Fuerza 6	1.00	4.00	Puente	18.23	10.00	0.02	0.04	Cobre	750.00 V	-		-	-	10.00	10.00
Laboratorio	1.00	2.00	52.90	9.12	2.50	3.52	3.56	Cobre	750.00 V	-	DN: 20	-	-	2.50	2.50
Dep. Tecnico	1.00	2.00	61.60	9.12	2.50	4.10	4.14	Cobre	750.00 V	-	DN: 20	-	-	2.50	2.50
Fuerza 7	1.00	4.00	Puente	18.23	10.00	0.02	0.04	Cobre	750.00 V	-		-	-	10.00	10.00
Reprografia	1.00	2.00	41.50	9.12	2.50	2.76	2.80	Cobre	750.00 V	-	DN: 20	-	-	2.50	2.50
Sala Espera	1.00	2.00	30.80	9.12	2.50	2.05	2.09	Cobre	750.00 V	-	DN: 20	-	-	2.50	2.50
Fuerza 8	1.00	1.00	Puente	4.56	6.00	0.01	0.03	Cobre	750.00 V	-		-	-	6.00	6.00
Cuarto Tecnico	1.00	1.00	4.00	4.56	2.50	0.13	0.17	Cobre	750.00 V	-	DN: 20	-	-	2.50	2.50
Nota: 1.- Estas fórmulas y tablas se indican a modo de ejemplo orientativo para facilitar los cálculos.															

INSTALACIONES ELÉCTRICAS DE BAJA TENSIÓN															
FÓRMULAS Y TABLAS A APLICAR	CÁLCULO DE:			INTENSIDAD:	CAIDA DE TENSIÓN (%)					ALUMBRADO					
	Líneas Trifásicas:			$I = \frac{W}{\sqrt{3} \cdot V \cdot \cos \varphi}$ (A)	$V(\%) = \frac{W \cdot m}{K \cdot \text{mm}^2 \cdot V} \cdot \frac{100}{V}$	<div><div>K</div><div>Cu = 56 Al = 35</div></div>		$I = \frac{1'8 \cdot W \text{ (descarga)} + W' \text{ (incandescente)}}{V}$ (A)							
	Líneas Monofásicas:			$I = \frac{W}{V \cdot \cos \varphi}$ (A)	$V(\%) = \frac{W \cdot m \cdot 2}{K \cdot \text{mm}^2 \cdot V} \cdot \frac{100}{V}$										
TRAMO	Factor Símult. (%)	Potencia kW	Longitud m	Intens. A	Sección Por fase mm²	Caída de tensión		Caract. conductor		Tipo de canalización				Conduc. Neutro mm²	Conduc. Protec. mm²
						Parcial (%)	Total (%)	Tipo	Tensión nom. Aisl.	Sin tubo protector	Bajo tubo: ø en mm		Cond. Ent. Prof. m		
											empotrado	Sin emp.			
Esquema eléctrico	0.45	152.71	Puente	243.60	120.00	0.01	0.51	Cobre	1000.00 V	En bandeja	-	-	-	120.00	95.00
Fuerza 9	1.00	12.63	Puente	22.78	6.00	0.01	0.04	Cobre	750.00 V	-		-	-	6.00	6.00
A/A Labora. y Sala Juntas	1.00	12.63	34.30	22.78	6.00	1.00	1.04	Cobre	750.00 V	-	DN: 32	-	-	6.00	6.00
Fuerza10	1.00	11.85	Puente	21.38	6.00	0.01	0.04	Cobre	750.00 V	-		-	-	6.00	6.00
A/A Despa. 1 y Of.	1.00	11.85	22.20	21.38	6.00	0.61	0.65	Cobre	750.00 V	-	DN: 32	-	-	6.00	6.00
Fuerza11	1.00	12.07	Puente	21.78	16.00	0.01	0.03	Cobre	750.00 V	-		-	-	16.00	16.00
A/A Despacho 2, 3 y 4	1.00	6.90	15.80	12.45	2.50	0.60	0.64	Cobre	750.00 V	-	DN: 25	-	-	2.50	2.50
A/A Direccion	1.00	6.46	25.00	11.66	2.50	0.89	0.93	Cobre	750.00 V	-	DN: 25	-	-	2.50	2.50
Fuerza12	1.00	27.64	Puente	49.86	25.00	0.01	0.03	Cobre	750.00 V	-		-	-	25.00	16.00
A/A S. Juntas 2 y S.	1.00	27.64	31.70	49.86	25.00	0.48	0.51	Cobre	750.00 V	-	DN: 50	-	-	25.00	16.00
Fuerza13	1.00	13.81	Puente	24.92	6.00	0.02	0.04	Cobre	750.00 V	-		-	-	6.00	6.00
A/A Admi. 1 y 2, Dep.	1.00	13.81	46.50	24.92	6.00	1.48	1.52	Cobre	750.00 V	-	DN: 25	-	-	6.00	6.00

27.6.- Cálculos de puesta a tierra.

27.6.1.-Resistencia de la puesta a tierra de las masas.

El cálculo de la resistencia de puesta a tierra de la instalación se realiza según la Instrucción 18 de Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.

Se instalará un conductor de cobre desnudo de 35 milímetros cuadrados de sección en anillo perimetral, embebido

en la cimentación del edificio, con una longitud (L) de 20 m, por lo que la resistencia de puesta a tierra tendrá un valor de:

$$R = \frac{2 \cdot \rho_o}{L} = \frac{2 \cdot 50}{20} = 5 \text{ Ohm}$$

El valor de resistividad del terreno supuesta para el cálculo es estimativo y no homogéneo.

Deberá comprobarse el valor real de la resistencia de puesta a tierra una vez realizada la instalación y proceder a las correcciones necesarias para obtener un valor aceptable si fuera preciso.

27.6.2.-Resistencia de la puesta a tierra del neutro.

El cálculo de la resistencia de puesta a tierra de la instalación se realiza según la Instrucción 18 de Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.

La resistencia de puesta a tierra es de: 5.00 Ohm.

27.6.3.-Protección contra contactos indirectos.

La intensidad diferencial residual o sensibilidad de los diferenciales debe ser tal que garantice el funcionamiento del dispositivo para la intensidad de defecto del esquema eléctrico.

La intensidad de defecto se calcula según los valores definidos de resistencia de las puestas a tierra, como:

$$I_{def} = \frac{U_{fn}}{(R_{masas} + R_{neutro})}$$

Esquemas	Tip o	I (A)	Protecciones	I _{def} (A)	Sensibilidad (A)
Unidad Clima Aire-Agua	T	81.6	Merlin Gerin ID Instantáneo Clase AC 300 mA In: 100 A; Un: 400 V; Id: 300 mA; (I)	23.094	0.300
Unidad Clima Aire-Agua(2)	T	81.6	Merlin Gerin ID Instantáneo Clase AC 300 mA In: 100 A; Un: 400 V; Id: 300 mA; (I)	23.094	0.300
Rooftop Climatizacion	T	46.0	IEC60947-2 Instantáneos In: 63 A; Un: 400 V; Id: 300 mA; (I)	23.094	0.300
Bomba Circulacion Agua	T	5.0	IEC60947-2 Instantáneos In: 25 A; Un: 400 V; Id: 30 mA; (I)	23.094	0.030
Recuperador Estatico	T	1.2	IEC60947-2 Instantáneos In: 25 A; Un: 400 V; Id: 30 mA; (I)	23.094	0.030
Ventilacion Sotano	T	4.3	IEC60947-2 Instantáneos In: 40 A; Un: 400 V; Id: 30 mA; (I)	23.094	0.030
Alumbrado 1	M	7.4	IEC60947-2 Instantáneos In: 40 A; Un: 230 V; Id: 30 mA; (I)	23.094	0.030
Alumbrado 2	M	10.6	IEC60947-2 Instantáneos In: 40 A; Un: 230 V; Id: 30 mA; (I)	23.094	0.030
Alumbrado 3	M	3.6	IEC60947-2 Instantáneos In: 40 A; Un: 230 V; Id: 30 mA; (I)	23.094	0.030
Fuerza 1	M	10.9	IEC60947-2 Instantáneos In: 40 A; Un: 230 V; Id: 30 mA; (I)	23.094	0.030
Fuerza 2	M	7.3	IEC60947-2 Instantáneos In: 25 A; Un: 230 V; Id: 30 mA; (I)	23.094	0.030

Fuerza 3	T	16.7	IEC60947-2 Instantáneos In: 40 A; Un: 400 V; Id: 30 mA; (I)	23.094	0.030
Alumbrado 1	M	6.0	IEC60947-2 Instantáneos In: 40 A; Un: 230 V; Id: 30 mA; (I)	23.094	0.030
Alumbrado 2	M	4.6	IEC60947-2 Instantáneos In: 40 A; Un: 230 V; Id: 30 mA; (I)	23.094	0.030
Alumbrado 3	M	3.2	IEC60947-2 Instantáneos In: 40 A; Un: 230 V; Id: 30 mA; (I)	23.094	0.030
Fuerza 1	M	18.2	IEC60947-2 Instantáneos In: 40 A; Un: 230 V; Id: 30 mA; (I)	23.094	0.030
Fuerza 2	M	14.6	IEC60947-2 Instantáneos In: 40 A; Un: 230 V; Id: 30 mA; (I)	23.094	0.030
Fuerza 3	M	10.9	IEC60947-2 Instantáneos In: 40 A; Un: 230 V; Id: 30 mA; (I)	23.094	0.030
Fuerza 4	M	14.6	IEC60947-2 Instantáneos In: 25 A; Un: 230 V; Id: 30 mA; (I)	23.094	0.030
Fuerza 5	T	3.6	IEC60947-2 Instantáneos In: 25 A; Un: 400 V; Id: 30 mA; (I)	23.094	0.030
Fuerza 6	T	27.0	IEC60947-2 Instantáneos In: 40 A; Un: 400 V; Id: 30 mA; (I)	23.094	0.030
Fuerza 7	T	26.5	IEC60947-2 Instantáneos In: 40 A; Un: 400 V; Id: 30 mA; (I)	23.094	0.030
Fuerza 8	T	24.4	IEC60947-2 Instantáneos In: 25 A; Un: 400 V; Id: 30 mA; (I)	23.094	0.030
Fuerza 9	T	26.5	IEC60947-2 Instantáneos In: 40 A; Un: 400 V; Id: 30 mA; (I)	23.094	0.030
Alumbrado 1	M	4.1	IEC60947-2 Instantáneos In: 40 A; Un: 230 V; Id: 30 mA; (I)	23.094	0.030
Alumbrado 2	M	2.6	IEC60947-2 Instantáneos In: 40 A; Un: 230 V; Id: 30 mA; (I)	23.094	0.030
Alumbrado 3	M	2.1	IEC60947-2 Instantáneos In: 40 A; Un: 230 V; Id: 30 mA; (I)	23.094	0.030
Alumbrado 4	M	2.2	IEC60947-2 Instantáneos In: 40 A; Un: 230 V; Id: 30 mA; (I)	23.094	0.030
Alumbrado 5	M	3.6	IEC60947-2 Instantáneos In: 40 A; Un: 230 V; Id: 30 mA; (I)	23.094	0.030
Alumbrado 6	M	2.3	IEC60947-2 Instantáneos In: 40 A; Un: 230 V; Id: 30 mA; (I)	23.094	0.030
Fuerza 1	M	22.8	IEC60947-2 Instantáneos In: 40 A; Un: 230 V; Id: 30 mA; (I)	23.094	0.030
Fuerza 2	M	27.3	IEC60947-2 Instantáneos In: 40 A; Un: 230 V; Id: 30 mA; (I)	23.094	0.030
Fuerza 3	M	18.2	IEC60947-2 Instantáneos In: 40 A; Un: 230 V; Id: 30 mA; (I)	23.094	0.030
Fuerza 4	M	18.2	IEC60947-2 Instantáneos In: 40 A; Un: 230 V; Id: 30 mA; (I)	23.094	0.030
Fuerza 5	M	9.1	IEC60947-2 Instantáneos In: 40 A; Un: 230 V; Id: 30 mA; (I)	23.094	0.030
Fuerza 6	M	18.2	IEC60947-2 Instantáneos In: 40 A; Un: 230 V; Id: 30 mA; (I)	23.094	0.030
Fuerza 7	M	18.2	IEC60947-2 Instantáneos In: 40 A; Un: 230 V; Id: 30 mA; (I)	23.094	0.030
Fuerza 8	M	4.6	IEC60947-2 Instantáneos In: 25 A; Un: 230 V; Id: 30 mA; (I)	23.094	0.030

Fuerza 9	T	22.8	IEC60947-2 Instantáneos In: 25 A; Un: 400 V; Id: 30 mA; (I)	23.094	0.030
Fuerza10	T	21.4	IEC60947-2 Instantáneos In: 25 A; Un: 400 V; Id: 30 mA; (I)	23.094	0.030
Fuerza11	T	21.8	IEC60947-2 Instantáneos In: 40 A; Un: 400 V; Id: 30 mA; (I)	23.094	0.030
Fuerza12	T	49.9	IEC60947-2 Instantáneos In: 63 A; Un: 400 V; Id: 30 mA; (I)	23.094	0.030
Fuerza13	T	24.9	IEC60947-2 Instantáneos In: 25 A; Un: 400 V; Id: 30 mA; (I)	23.094	0.030

Siendo:

- Tipo = (T) Trifásica, (M) Monofásica.
- I = Intensidad de uso prevista en la línea.
- Idef = Intensidad de defecto calculada.
- Sensibilidad = Intensidad diferencial residual de la protección.

Por otro lado, esta sensibilidad debe permitir la circulación de la intensidad de fugas de la instalación debida a las capacidades parásitas de los cables. Así, la intensidad de no disparo del diferencial debe tener un valor superior a la intensidad de fugas en el punto de instalación. La norma indica como intensidad mínima de no disparo la mitad de la sensibilidad.

La resistividad del terreno es 300 ohmiosxm.

El electrodo en la puesta a tierra del edificio, se constituye con los siguientes elementos:

M. conductor de Cu desnudo	35 mm ²	30 m.
M. conductor de Acero galvanizado	95 mm ²	
Picas verticales de Cobre	14 mm	
de Acero recubierto Cu	14 mm	1 picas de 2m.
de Acero galvanizado	25 mm	

Con lo que se obtendrá una Resistencia de tierra de 17.65 ohmios.

Los conductores de protección, se calcularon adecuadamente y según la ITC-BT-18, en el apartado del cálculo de circuitos.

Así mismo cabe señalar que la linea principal de tierra no será inferior a 16 mm² en Cu, y la linea de enlace con tierra, no será inferior a 25 mm² en Cu.

Esquemas	Tipo	I (A)	Protecciones	Inodisparo (A)	Ifugas (A)
Unidad Clima Aire-Agua	T	81.6	Merlin Gerin ID Instantáneo Clase AC 300 mA In: 100 A; Un: 400 V; Id: 300 mA; (I)	0.150	0.002
Unidad Clima Aire-Agua(2)	T	81.6	Merlin Gerin ID Instantáneo Clase AC 300 mA In: 100 A; Un: 400 V; Id: 300 mA; (I)	0.150	0.002
Rooftop Climatizacion	T	46.0	IEC60947-2 Instantáneos In: 63 A; Un: 400 V; Id: 300 mA; (I)	0.150	0.002
Bomba Circulacion Agua	T	5.0	IEC60947-2 Instantáneos In: 25 A; Un: 400 V; Id: 30 mA; (I)	0.015	0.002
Recuperador Estatico	T	1.2	IEC60947-2 Instantáneos In: 25 A; Un: 400 V; Id: 30 mA; (I)	0.015	0.002

Esquemas	Tipo	I (A)	Protecciones	Inodisparo (A)	Ifugas (A)
Ventilacion Sotano	T	4.3	IEC60947-2 Instantáneos In: 40 A; Un: 400 V; Id: 30 mA; (I)	0.015	0.003
Alumbrado 1	M	7.4	IEC60947-2 Instantáneos In: 40 A; Un: 230 V; Id: 30 mA; (I)	0.015	0.007
Alumbrado 2	M	10.6	IEC60947-2 Instantáneos In: 40 A; Un: 230 V; Id: 30 mA; (I)	0.015	0.007
Alumbrado 3	M	3.6	IEC60947-2 Instantáneos In: 40 A; Un: 230 V; Id: 30 mA; (I)	0.015	0.004
Fuerza 1	M	10.9	IEC60947-2 Instantáneos In: 40 A; Un: 230 V; Id: 30 mA; (I)	0.015	0.003
Fuerza 2	M	7.3	IEC60947-2 Instantáneos In: 25 A; Un: 230 V; Id: 30 mA; (I)	0.015	0.000
Fuerza 3	T	16.7	IEC60947-2 Instantáneos In: 40 A; Un: 400 V; Id: 30 mA; (I)	0.015	0.005
Alumbrado 1	M	6.0	IEC60947-2 Instantáneos In: 40 A; Un: 230 V; Id: 30 mA; (I)	0.015	0.006
Alumbrado 2	M	4.6	IEC60947-2 Instantáneos In: 40 A; Un: 230 V; Id: 30 mA; (I)	0.015	0.005
Alumbrado 3	M	3.2	IEC60947-2 Instantáneos In: 40 A; Un: 230 V; Id: 30 mA; (I)	0.015	0.005
Fuerza 1	M	18.2	IEC60947-2 Instantáneos In: 40 A; Un: 230 V; Id: 30 mA; (I)	0.015	0.002
Fuerza 2	M	14.6	IEC60947-2 Instantáneos In: 40 A; Un: 230 V; Id: 30 mA; (I)	0.015	0.001
Fuerza 3	M	10.9	IEC60947-2 Instantáneos In: 40 A; Un: 230 V; Id: 30 mA; (I)	0.015	0.001
Fuerza 4	M	14.6	IEC60947-2 Instantáneos In: 25 A; Un: 230 V; Id: 30 mA; (I)	0.015	0.001
Fuerza 5	T	3.6	IEC60947-2 Instantáneos In: 25 A; Un: 400 V; Id: 30 mA; (I)	0.015	0.000
Fuerza 6	T	27.0	IEC60947-2 Instantáneos In: 40 A; Un: 400 V; Id: 30 mA; (I)	0.015	0.003
Fuerza 7	T	26.5	IEC60947-2 Instantáneos In: 40 A; Un: 400 V; Id: 30 mA; (I)	0.015	0.001
Fuerza 8	T	24.4	IEC60947-2 Instantáneos In: 25 A; Un: 400 V; Id: 30 mA; (I)	0.015	0.001
Fuerza 9	T	26.5	IEC60947-2 Instantáneos In: 40 A; Un: 400 V; Id: 30 mA; (I)	0.015	0.001
Alumbrado 1	M	4.1	IEC60947-2 Instantáneos In: 40 A; Un: 230 V; Id: 30 mA; (I)	0.015	0.004
Alumbrado 2	M	2.6	IEC60947-2 Instantáneos In: 40 A; Un: 230 V; Id: 30 mA; (I)	0.015	0.004
Alumbrado 3	M	2.1	IEC60947-2 Instantáneos In: 40 A; Un: 230 V; Id: 30 mA; (I)	0.015	0.003
Alumbrado 4	M	2.2	IEC60947-2 Instantáneos In: 40 A; Un: 230 V; Id: 30 mA; (I)	0.015	0.005
Alumbrado 5	M	3.6	IEC60947-2 Instantáneos In: 40 A; Un: 230 V; Id: 30 mA; (I)	0.015	0.005
Alumbrado 6	M	2.3	IEC60947-2 Instantáneos In: 40 A; Un: 230 V; Id: 30 mA; (I)	0.015	0.003
Fuerza 1	M	22.8	IEC60947-2 Instantáneos In: 40 A; Un: 230 V; Id: 30 mA; (I)	0.015	0.002

Esquemas	Tipo	I (A)	Protecciones	Inodisparo (A)	Ifugas (A)
Fuerza 2	M	27.3	IEC60947-2 Instantáneos In: 40 A; Un: 230 V; Id: 30 mA; (I)	0.015	0.001
Fuerza 3	M	18.2	IEC60947-2 Instantáneos In: 40 A; Un: 230 V; Id: 30 mA; (I)	0.015	0.001
Fuerza 4	M	18.2	IEC60947-2 Instantáneos In: 40 A; Un: 230 V; Id: 30 mA; (I)	0.015	0.001
Fuerza 5	M	9.1	IEC60947-2 Instantáneos In: 40 A; Un: 230 V; Id: 30 mA; (I)	0.015	0.001
Fuerza 6	M	18.2	IEC60947-2 Instantáneos In: 40 A; Un: 230 V; Id: 30 mA; (I)	0.015	0.002
Fuerza 7	M	18.2	IEC60947-2 Instantáneos In: 40 A; Un: 230 V; Id: 30 mA; (I)	0.015	0.002
Fuerza 8	M	4.6	IEC60947-2 Instantáneos In: 25 A; Un: 230 V; Id: 30 mA; (I)	0.015	0.000
Fuerza 9	T	22.8	IEC60947-2 Instantáneos In: 25 A; Un: 400 V; Id: 30 mA; (I)	0.015	0.001
Fuerza10	T	21.4	IEC60947-2 Instantáneos In: 25 A; Un: 400 V; Id: 30 mA; (I)	0.015	0.001
Fuerza11	T	21.8	IEC60947-2 Instantáneos In: 40 A; Un: 400 V; Id: 30 mA; (I)	0.015	0.002
Fuerza12	T	49.9	IEC60947-2 Instantáneos In: 63 A; Un: 400 V; Id: 30 mA; (I)	0.015	0.001
Fuerza13	T	24.9	IEC60947-2 Instantáneos In: 25 A; Un: 400 V; Id: 30 mA; (I)	0.015	0.002

27.7.- Cálculo de la batería de condensadores para mejora del factor de potencia.























No procede.







27.8.- Calculos luminotécnicos Alumbrado de emergencia y recorridos de evacuación.

No procede.

27.9.- Símbolos utilizados.

A continuación se muestran los símbolos utilizados en los planos del proyecto:

	Servicio monofásico		Servicio trifásico
	Subcualdro		Posición de la toma de iluminación
	Interruptor estanco		Toma de uso general doble, estanca
	Toma de uso general, estanca		Sensor de proximidad
	Pulsador estanco		Detector de monóxido de carbono
	Caja de protección y medida (CPM)		Luminaria de emergencia, estanca
	Climatización		Climatización
	Cuadro individual		Toma de baño / auxiliar de cocina
	Interruptor doble		Toma de uso general triple
	Toma de uso general doble		Toma de cocina
	Toma de uso general		Interruptor

	Conmutador		Toma de uso general cuádruple
	Luminaria de emergencia		Bomba de circulación
	Toma para ventilador de garaje (extracción)		Toma para ventilador de garaje (impulsión)

Mediciones.

28.- Mediciones eléctricas.

28.1.- Medición de líneas.

Material	Longitud (m)
RZ1 0,6/1 kV Cobre Flexible, 120 mm ² . Unipolar	2.0
RZ1 0,6/1 kV Cobre Flexible, 95 mm ² . Unipolar	0.5
H07Z1 Cobre Flexible, 50 mm ² . Unipolar	273.7
H07Z1 Cobre Flexible, 35 mm ² . Unipolar	65.8
RZ1 0,6/1 kV Cobre Flexible, 35 mm ² . Unipolar	255.8
RZ1 0,6/1 kV Cobre Flexible, 25 mm ² . Unipolar	76.3
RZ1 0,6/1 kV Cobre Flexible, 10 mm ² . Unipolar	280.4
H07Z1 Cobre Flexible, 1.5 mm ² . Unipolar	7620.8
H07Z1 Cobre Flexible, 16 mm ² . Unipolar	86.5
H07Z1 Cobre Flexible, 4 mm ² . Unipolar	653.1
H07Z1 Cobre Flexible, 10 mm ² . Unipolar	254.9
H07Z1 Cobre Flexible, 2.5 mm ² . Unipolar	4421.6
H07Z1 Cobre Flexible, 25 mm ² . Unipolar	131.0
RZ1 0,6/1 kV Cobre Flexible, 70 mm ² . Unipolar	28.5
H07Z1 Cobre Flexible, 6 mm ² . Unipolar	596.2

28.2.- Medición de canalizaciones.

Material	Longitud (m)
Tubo aislante canalización empotrada (EN/UNE 50086). DN: 63 mm	65.8
Tubo aislante canalización empotrada (EN/UNE 50086). DN: 50 mm	155.64
Tubo aislante canalización empotrada (EN/UNE 50086). DN: 20 mm	3692.83
Tubo aislante canalización empotrada (EN/UNE 50086). DN: 40 mm	54.92
Tubo aislante canalización empotrada (EN/UNE 50086). DN: 25 mm	330.16
Tubo aislante canalización empotrada (EN/UNE 50086). DN: 32 mm	80.44
Tubo aislante canalización empotrada (EN/UNE 50086). DN: 75 mm	1

28.3.- Medición de protecciones.

Magnetotérmicos	Cantidad
M-G Compact NS400N - STR23SE In: 400 A; Un: 240 ÷ 690 V; Icu: 10 ÷ 85 kA; Curva I - t (Ptos.) Tetrapolar	1
EN60898 10kA Curva C In: 100 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 10 kA; Tipo C; Categoría 3 Tetrapolar	4
EN60898 10kA Curva C In: 50 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 10 kA; Tipo C; Categoría 3 Tetrapolar	2
EN60898 10kA Curva C In: 10 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 10 kA; Tipo C; Categoría 3 Tripolar	1

Magnetotérmicos	Cantidad
EN60898 10kA Curva C In: 10 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 10 kA; Tipo C; Categoría 3 Tetrapolar	1
Merlin Gerin NG125N Curva C In: 40 A; Un: 415 V; Icu: 25 kA; Curva I - t (Ptos.) Tripolar	1
EN60898 6kA Curva C In: 10 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3 Tripolar	4
EN60898 10kA Curva D In: 25 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 10 kA; Tipo D; Categoría 3 Tetrapolar	2
EN60898 6kA Curva C In: 10 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3 Bipolar	47
EN60898 6kA Curva C In: 16 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3 Bipolar	24
EN60898 6kA Curva C In: 16 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3 Tetrapolar	4
EN60898 6kA Curva C In: 20 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3 Bipolar	1
EN60898 10kA Curva C In: 25 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 10 kA; Tipo C; Categoría 3 Tetrapolar	5
EN60898 10kA Curva C In: 20 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 10 kA; Tipo C; Categoría 3 Tetrapolar	1
EN60898 10kA Curva C In: 16 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 10 kA; Tipo C; Categoría 3 Tetrapolar	1
EN60898 10kA Curva C In: 32 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 10 kA; Tipo C; Categoría 3 Tetrapolar	2
M-G Compact NS250N - STR22SE In: 250 A; Un: 240 ÷ 690 V; Icu: 8 ÷ 85 kA; Curva I - t (Ptos.) Tetrapolar	2
EN60898 10kA Curva C In: 40 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 10 kA; Tipo C; Categoría 3 Bipolar	13
EN60898 10kA Curva C In: 25 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 10 kA; Tipo C; Categoría 3 Bipolar	1
EN60898 6kA Curva C In: 25 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3 Tetrapolar	3
EN60898 10kA Curva C In: 40 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 10 kA; Tipo C; Categoría 3 Tetrapolar	1
EN60898 6kA Curva C In: 50 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3 Tetrapolar	1
Diferenciales	Cantidad

Diferenciales	Cantidad
Merlin Gerin ID Instantáneo Clase AC 300 mA In: 100 A; Un: 400 V; Id: 300 mA; (I) Tripolar-Tetrapolar	2
IEC60947-2 Instantáneos In: 63 A; Un: 400 V; Id: 300 mA; (I) Tripolar-Tetrapolar	1
IEC60947-2 Instantáneos In: 25 A; Un: 400 V; Id: 30 mA; (I) Tripolar-Tetrapolar	7
IEC60947-2 Instantáneos In: 40 A; Un: 400 V; Id: 30 mA; (I) Tripolar-Tetrapolar	6
IEC60947-2 Instantáneos In: 40 A; Un: 230 V; Id: 30 mA; (I) Bipolar	23
IEC60947-2 Instantáneos In: 25 A; Un: 230 V; Id: 30 mA; (I) Bipolar	3
IEC60947-2 Instantáneos In: 63 A; Un: 400 V; Id: 30 mA; (I) Tripolar-Tetrapolar	1

Pliego de condiciones.

29.- Pliego de condiciones eléctrico.

29.1.- Generalidades.

Todos los materiales empleados en la ejecución de la instalación tendrán, como mínimo, las características especificadas en este Pliego de Condiciones, empleándose siempre materiales homologados según las normas UNE citadas en la instrucción ITC-BT-02 que les sean de aplicación y llevarán el marcado CE de conformidad.

Los materiales y equipos empleados en la instalación deberán ser utilizados en la forma y con la finalidad para la que fueron fabricados. Los incluidos en el campo de aplicación de la reglamentación de trasposición de las Directivas de la Unión Europea deberán cumplir con lo establecido en las mismas.

En lo no cubierto por tal reglamentación, se aplicarán los criterios técnicos preceptuados por el presente reglamento (REBT 2002). En particular, se incluirán, junto con los equipos y materiales, las indicaciones necesarias para su correcta instalación y uso, debiendo marcarse con las siguientes indicaciones mínimas:

- Identificación del fabricante, representante legal o responsable de la comercialización.
- Marca y modelo.
- Tensión y potencia (o intensidad) asignadas.
- Cualquier otra indicación referente al uso específico del material o equipo, asignado por el fabricante.

29.2.- Características de la empresa instaladora.

La empresa instaladora debe de cumplir los requisitos que para ellas exige el REBT 2002. La instalación debe ser realizada o supervisada por un Instalador autorizado.

29.3.- Conductores.

29.3.1.-Conductores eléctricos.

Antes de la instalación de los conductores, el instalador deberá facilitar, para cada uno de los materiales a utilizar, un certificado del fabricante que indique el cumplimiento de las normas UNE en función de los requerimientos de cada una de las partes de la instalación.

En caso de omisión por parte del instalador de lo indicado en el párrafo anterior, quedará a criterio de la dirección facultativa el poder rechazar lo ejecutado con dichos materiales, en cuyo caso el instalador deberá reponer los materiales rechazados sin sobrecargo alguno, facilitando antes de su reposición dichos certificados.

Las líneas de alimentación a cuadros de distribución estarán constituidas por conductores unipolares de cobre aislados de 0,6/1 kV.

Las líneas de alimentación a puntos de luz y tomas de corriente de otros usos estarán constituidas por conductores de cobre unipolares aislados del tipo H07V-R.

Las líneas de alumbrado de urbanización estarán constituidas por conductores de cobre aislados de 0,6/1 kV.

Los conductores eléctricos tendrán las secciones en trifásica y monofásica, descritas para en el presente proyecto.

Estos conductores cumplirán las características que indica el REBT para cada instalación en particular.

29.3.2.-Conductores de neutro.

La sección mínima del conductor de neutro para distribuciones monofásicas, trifásicas y de corriente continua, será la que a continuación se especifica:

Según la Instrucción ITC BT 19 en su apartado 2.2.2, en instalaciones interiores, para tener en cuenta las corrientes armónicas debidas a cargas no lineales y posibles desequilibrios, la sección del conductor del neutro será como mínimo igual a la de las fases.

Para el caso de redes aéreas o subterráneas de distribución en baja tensión, las secciones a considerar serán las siguientes:

- Con dos o tres conductores: igual a la de los conductores de fase.
- Con cuatro conductores: mitad de la sección de los conductores de fase, con un mínimo de 10 mm² para cobre y de 16 mm² para aluminio.

29.3.3.-Conductores de protección.

Cuando la conexión de la toma de tierra se realice en el nicho de la caja general de protección (CGP), por la misma conducción por donde discurra la línea general de alimentación se dispondrá el correspondiente conductor de protección.

Según la Instrucción ITC-BT-26, en su apartado 6.1.2, los conductores de protección serán de cobre y presentarán el mismo aislamiento que los conductores activos. Se instalarán por la misma canalización que éstos y su sección será la indicada en la Instrucción ITC-BT-19 en su apartado 2.3.

Los conductores de protección desnudos no estarán en contacto con elementos combustibles. En los pasos a través de paredes o techos estarán protegidos por un tubo de adecuada resistencia, que será, además, no conductor y difícilmente combustible cuando atraviere partes combustibles del edificio.

Los conductores de protección estarán convenientemente protegidos contra el deterioro mecánico y químico, especialmente en los pasos a través de elementos de la construcción.

Las conexiones en estos conductores se realizarán por medio de empalmes soldados sin empleo de ácido, o por piezas de conexión de apriete por rosca. Estas piezas serán de material inoxidable, y los tornillos de apriete estarán provistos de un dispositivo que evite su desapriete.

Se tomarán las precauciones necesarias para evitar el deterioro causado por efectos electroquímicos cuando las conexiones sean entre metales diferentes.

29.3.4.-Identificación de los conductores.

Los conductores de la instalación se identificarán por los colores de su aislamiento:

- Negro, gris, marrón para los conductores de fase o polares.
- Azul claro para el conductor neutro.
- Amarillo - verde para el conductor de protección.
- Rojo para el conductor de los circuitos de mando y control.

29.4.- Tubos de protección.

Clases de tubos a emplear

Los tubos deberán soportar, como mínimo, sin deformación alguna, las siguientes temperaturas:

- 60 °C para los tubos aislantes constituidos por policloruro de vinilo o polietileno.
- 70 °C para los tubos metálicos con forros aislantes de papel impregnado.

Diámetro de los tubos y número de conductores por cada uno de ellos

Los diámetros exteriores mínimos y las características mínimas para los tubos en función del tipo de instalación y del número y sección de los cables a conducir, se indican en la Instrucción ITC BT 21, en su apartado 1.2. El diámetro interior mínimo de los tubos deberá ser declarado por el fabricante.

29.5.- Cajas de empalme y derivación.

Cumplirán lo establecido en el REBT para estos dispositivos.

29.6.- Aparatos de mando y maniobra.

Cumplirán lo establecido en el REBT para estos dispositivos.

29.7.- Aparatos de protección.

Cumplirán lo establecido en el REBT para estos dispositivos.

29.8.- Normas de ejecución de las instalaciones.

29.8.1.-Colocación de tubos.

Se tendrán en cuenta las prescripciones generales siguientes, tal y como indica la ITC BT 21.

Prescripciones generales

El trazado de las canalizaciones se hará siguiendo preferentemente líneas paralelas a las verticales y horizontales que limitan el local dónde se efectúa la instalación.

Los tubos se unirán entre sí mediante accesorios adecuados a su clase que aseguren la continuidad que proporcionan a los conductores.

Los tubos aislantes rígidos curvables en caliente podrán ser ensamblados entre sí en caliente, recubriendo el empalme con una cola especial cuando se desee una unión estanca.

Las curvas practicadas en los tubos serán continuas y no originarán reducciones de sección inadmisibles. Los radios mínimos de curvatura para cada clase de tubo serán los indicados en la norma UNE EN 5086 -2-2

Será posible la fácil introducción y retirada de los conductores en los tubos después de colocados y fijados éstos y sus accesorios, disponiendo para ello los registros que se consideren convenientes, y que en tramos rectos no estarán separados entre sí más de 15 m. El número de curvas en ángulo recto situadas entre dos registros consecutivos no será superior a tres. Los conductores se alojarán en los tubos después de colocados éstos.

Los registros podrán estar destinados únicamente a facilitar la introducción y retirada de los conductores en los tubos, o servir al mismo tiempo como cajas de empalme o derivación.

Cuando los tubos estén constituidos por materias susceptibles de oxidación, y cuando hayan recibido durante el curso de su montaje algún trabajo de mecanización, se aplicará a las partes mecanizadas pintura antioxidante.

Igualmente, en el caso de utilizar tubos metálicos sin aislamiento interior, se tendrá en cuenta la posibilidad de que se produzcan condensaciones de agua en el interior de los mismos, para lo cual se elegirá convenientemente el trazado de su instalación, previendo la evacuación de agua en los puntos más bajos de ella y, si fuera necesario, estableciendo una ventilación apropiada en el interior de los tubos mediante el sistema adecuado, como puede ser, por ejemplo, el empleo de una "te" dejando uno de los brazos sin utilizar.

Cuando los tubos metálicos deban ponerse a tierra, su continuidad eléctrica quedará convenientemente asegurada. En el caso de utilizar tubos metálicos flexibles, es necesario que la distancia entre dos puestas a tierra consecutivas de los tubos no exceda de 10 m.

No podrán utilizarse los tubos metálicos como conductores de protección o de neutro.

Tubos en montaje superficial

Cuando los tubos se coloquen en montaje superficial se tendrán en cuenta además las siguientes prescripciones:

Los tubos se fijarán a las paredes o techos por medio de bridas o abrazaderas protegidas contra la corrosión y sólidamente sujetas. La distancia entre éstas será, como máximo, 0.50 metros. Se dispondrán fijaciones de una y otra parte en los cambios de dirección, en los empalmes y en la proximidad inmediata de las entradas en cajas o aparatos.

Los tubos se colocarán adaptándolos a la superficie sobre la que se instalan, curvándolos o usando los accesorios necesarios.

En alineaciones rectas, las desviaciones del eje del tubo con respecto a la línea que une los puntos extremos no serán superiores al 2%.

Es conveniente disponer los tubos normales, siempre que sea posible, a una altura mínima de 2.5 m sobre el suelo, con objeto de protegerlos de eventuales daños mecánicos.

En los cruces de tubos rígidos con juntas de dilatación de un edificio deberán interrumpirse los tubos, quedando los extremos del mismo separados entre sí 5 cm aproximadamente, y empalmándose posteriormente mediante manguitos deslizantes que tengan una longitud mínima de 20 cm.

Tubos empotrados

Cuando los tubos se coloquen empotrados se tendrán en cuenta, además, las siguientes prescripciones:

La instalación de tubos empotrados será admisible cuando su puesta en obra se efectúe después de terminados los trabajos de construcción y de enfoscado de paredes y techos, pudiendo el enlucido de los mismos aplicarse posteriormente.

Las dimensiones de las rozas serán suficientes para que los tubos queden recubiertos por una capa de 1 cm de espesor, como mínimo, del revestimiento de las paredes o techos. En los ángulos el espesor puede reducirse a 0.5 cm.

En los cambios de dirección, los tubos estarán convenientemente curvados, o bien provistos de codos o "tes" apropiados, pero en este último caso sólo se admitirán los provistos de tapas de registro.

Las tapas de los registros y de las cajas de conexión quedarán accesibles y desmontables una vez finalizada la obra. Los registros y cajas quedarán enrasados con la superficie exterior del revestimiento de la pared o techo cuando no se instalen en el interior de un alojamiento cerrado y practicable. Igualmente, en el caso de utilizar tubos normales empotrados en paredes, es conveniente disponer los recorridos horizontales a 50 cm, como máximo, del suelo o techo, y los verticales a una distancia de los ángulos o esquinas no superior a 20 cm.

Tubos en montaje al aire

Solamente está permitido su uso para la alimentación de máquinas o elementos de movilidad restringida desde canalizaciones prefabricadas y cajas de derivación fijadas al techo. Se tendrán en cuenta las siguientes prescripciones:

La longitud total de la conducción en el aire no será superior a 4 metros y no empezará a una altura inferior a 2 metros.

Se prestará especial atención para que se conserven en todo el sistema, especialmente en las conexiones, las características mínimas para canalizaciones de tubos al aire, establecidas en la tabla 6 de la instrucción ITC BT 21.

29.8.2.-Cajas de Empalme y derivación.

Las conexiones entre conductores se realizarán en el interior de cajas apropiadas de material aislante o, si son metálicas, protegidas contra la corrosión.

Sus dimensiones serán tales que permitan alojar holgadamente todos los conductores que deban contener, y su profundidad equivaldrá, cuanto menos, al diámetro del tubo mayor más un 50 % del mismo, con un mínimo de 40 mm para su profundidad y 80 mm para el diámetro o lado interior.

Cuando se quieran hacer estancas las entradas de los tubos en las cajas de conexión, deberán emplearse prensaestopas adecuados.

En ningún caso se permitirá la unión de conductores por simple retorcimiento o arrollamiento entre sí de los mismos, sino que deberá realizarse siempre utilizando bornes de conexión montados individualmente o constituyendo

bloques o regletas de conexión. Puede permitirse, asimismo, la utilización de bridas de conexión. Las uniones deberán realizarse siempre en el interior de cajas de empalme o de derivación.

Si se trata de cables deberá cuidarse al hacer las conexiones que la corriente se reparta por todos los alambres componentes, y si el sistema adoptado es de tornillo de apriete entre una arandela metálica bajo su cabeza y una superficie metálica, los conductores de sección superior a 6 mm² deberán conectarse por medio de terminales adecuados, comprobando siempre que las conexiones, de cualquier sistema que sean, no queden sometidas a esfuerzos mecánicos.

Para que no pueda ser destruido el aislamiento de los conductores por su roce con los bordes libres de los tubos, los extremos de éstos, cuando sean metálicos y penetren en una caja de conexión o aparato, estarán provistos de boquillas con bordes redondeados o dispositivos equivalentes, o bien convenientemente mecanizados, y si se trata de tubos metálicos con aislamiento interior, este último sobresaldrá unos milímetros de su cubierta metálica.

29.8.3.-Aparatos de mando y maniobra.

Los aparatos de mando y maniobra (interruptores y conmutadores) serán de tipo cerrado y material aislante, cortarán la corriente máxima del circuito en que están colocados sin dar lugar a la formación de arcos permanentes, y no podrán tomar una posición intermedia.

Las piezas de contacto tendrán unas dimensiones tales que la temperatura no pueda exceder de 65°C en ninguna de ellas.

Deben poder realizarse del orden de 10.000 maniobras de apertura y cierre a la intensidad y tensión nominales, que estarán marcadas en lugar visible.

29.8.4.-Aparatos de protección.

Protección contra sobreintensidades

Los conductores activos deben estar protegidos por uno o varios dispositivos de corte automático contra las sobrecargas y contra los cortocircuitos.

Aplicación

Excepto los conductores de protección, todos los conductores que forman parte de un circuito, incluido el conductor neutro, estarán protegidos contra las sobreintensidades (sobrecargas y cortocircuitos).

Protección contra sobrecargas

Los dispositivos de protección deben estar previstos para interrumpir toda corriente de sobrecarga en los conductores del circuito antes de que pueda provocar un calentamiento perjudicial al aislamiento, a las conexiones, a las extremidades o al medio ambiente en las canalizaciones.

El límite de intensidad de corriente admisible en un conductor ha de quedar en todo caso garantizado por el dispositivo de protección utilizado.

Como dispositivos de protección contra sobrecargas serán utilizados los fusibles calibrados de características de funcionamiento adecuadas o los interruptores automáticos con curva térmica de corte.

Protección contra cortocircuitos

Deben preverse dispositivos de protección para interrumpir toda corriente de cortocircuito antes de que esta pueda resultar peligrosa debido a los efectos térmicos y mecánicos producidos en los conductores y en las conexiones.

En el origen de todo circuito se establecerá un dispositivo de protección contra cortocircuitos cuya capacidad de corte estará de acuerdo con la intensidad de cortocircuito que pueda presentarse en el punto de su instalación.

Se admiten como dispositivos de protección contra cortocircuitos los fusibles de características de funcionamiento adecuadas y los interruptores automáticos con sistema de corte electromagnético.

Situación y composición

En general, los dispositivos destinados a la protección de los circuitos se instalarán en el origen de éstos, así como en los puntos en que la intensidad admisible disminuya por cambios debidos a sección, condiciones de instalación, sistema de ejecución, o tipo de conductores utilizados.

Pequeños interruptores automáticos (PIA)

Los interruptores automáticos para instalaciones domésticas y análogas para la protección contra sobrecorrientes se ajustarán a la norma UNE-EN 60-898. Esta norma se aplica a los interruptores automáticos con corte al aire, de tensión asignada hasta 440 V (entre fases), intensidad asignada hasta 125 A y poder de corte nominal no superior a 25000 A.

Los valores normalizados de las tensiones asignadas son:

- 230 V Para los interruptores automáticos unipolares y bipolares.
- 230/400 V Para los interruptores automáticos unipolares.
- 400 V Para los interruptores automáticos bipolares, tripolares y tetrapolares.

Los valores 240 V, 240/415 V y 415 V respectivamente, son también valores normalizados.

Los valores preferenciales de las intensidades asignadas son: 6, 10, 13, 16, 20, 25, 32, 40, 50, 63, 80, 100 y 125 A.

El poder de corte asignado será: 1500, 3000, 4500, 6000, 10000 y por encima 15000, 20000 y 25000 A.

La característica de disparo instantáneo de los interruptores automáticos vendrá determinada por su curva: B, C o D.

Cada interruptor debe llevar visible, de forma indeleble, las siguientes indicaciones:

- La corriente asignada sin el símbolo A precedido del símbolo de la característica de disparo instantáneo (B,C o D) por ejemplo B16.
- Poder de corte asignado en amperios, dentro de un rectángulo, sin indicación del símbolo de las unidades.
- Clase de limitación de energía, si es aplicable.

Los bornes destinados exclusivamente al neutro, deben estar marcados con la letra "N".

Interruptores automáticos de baja tensión

Los interruptores automáticos de baja tensión se ajustarán a la norma UNE-EN 60-947-2: 1996.

Esta norma se aplica a los interruptores automáticos cuyos contactos principales están destinados a ser conectados a circuitos cuya tensión asignada no sobrepasa 1000 V en corriente alterna o 1500 V en corriente continua. Se aplica cualesquiera que sean las intensidades asignadas, los métodos de fabricación y el empleo previsto de los interruptores automáticos.

Cada interruptor automático debe estar marcado de forma indeleble en lugar visible con las siguientes indicaciones:

- Intensidad asignada (I_n).
- Capacidad para el seccionamiento, si ha lugar.
- Indicaciones de las posiciones de apertura y de cierre respectivamente por O y | si se emplean símbolos.

También llevarán marcado aunque no sea visible en su posición de montaje, el símbolo de la naturaleza de corriente en que hayan de emplearse, y el símbolo que indique las características de desconexión, o en su defecto, irán

acompañados de las curvas de desconexión.

Fusibles

Los fusibles de baja tensión se ajustarán a la norma UNE-EN 60-269-1:1998.

Esta norma se aplica a los fusibles con cartuchos fusibles limitadores de corriente, de fusión encerrada y que tengan un poder de corte igual o superior a 6 kA. Destinados a asegurar la protección de circuitos, de corriente alterna y frecuencia industrial, en los que la tensión asignada no sobrepase 1000 V, o los circuitos de corriente continua cuya tensión asignada no sobrepase los 1500 V.

Los valores de intensidad para los fusibles expresados en amperios deben ser: 2, 4, 6, 8, 10, 12, 16, 20, 25, 32, 40, 50, 63, 80, 100, 125, 160, 200, 250, 315, 400, 500, 630, 800, 1000, 1250.

Deberán llevar marcada la intensidad y tensión nominales de trabajo para las que han sido construidos.

Interruptores con protección incorporada por intensidad diferencial residual

Los interruptores automáticos de baja tensión con dispositivos reaccionantes bajo el efecto de intensidades residuales se ajustarán al anexo B de la norma UNE-EN 60-947-2: 1996.

Esta norma se aplica a los interruptores automáticos cuyos contactos principales están destinados a ser conectados a circuitos cuya tensión asignada no sobrepasa 1000 V en corriente alterna o 1500 V en corriente continua. Se aplica cualesquiera que sean las intensidades asignadas.

Los valores preferentes de intensidad diferencial residual de funcionamiento asignada son: 0.006A, 0.01A, 0.03A, 0.1A, 0.3A, 0.5A, 1A, 3A, 10A, 30A.

Características principales de los dispositivos de protección

Los dispositivos de protección cumplirán las condiciones generales siguientes:

- Deberán poder soportar la influencia de los agentes exteriores a que estén sometidos, presentando el grado de protección que les corresponda de acuerdo con sus condiciones de instalación.
- Los fusibles irán colocados sobre material aislante incombustible y estarán construidos de forma que no puedan proyectar metal al fundirse. Permitirán su recambio de la instalación bajo tensión sin peligro alguno.
- Los interruptores automáticos serán los apropiados a los circuitos a proteger, respondiendo en su funcionamiento a las curvas intensidad - tiempo adecuadas. Deberán cortar la corriente máxima del circuito en que estén colocadas, sin dar lugar a la formación de arco permanente, abriendo o cerrando los circuitos, sin posibilidad de tomar una posición intermedia entre las correspondientes a las de apertura y cierre. Cuando se utilicen para la protección contra cortocircuitos, su capacidad de corte estará de acuerdo con la intensidad de cortocircuito que pueda presentarse en el punto de su instalación, salvo que vayan asociados con fusibles adecuados que cumplan este requisito, y que sean de características coordinadas con las del interruptor automático.
- Los interruptores diferenciales deberán resistir las corrientes de cortocircuito que puedan presentarse en el punto de su instalación, y de lo contrario deberán estar protegidos por fusibles de características adecuadas.

Protección contra sobretensiones de origen atmosférico

Según lo indicado en la Instrucción ITC BT 23 en su apartado 3.2:

Cuando una instalación se alimenta por, o incluye, una línea aérea con conductores desnudos o aislados, se considera necesaria una protección contra sobretensiones de origen atmosférico en el origen de la instalación.

El nivel de sobretensiones puede controlarse mediante dispositivos de protección contra las sobretensiones

colocados en las líneas aéreas (siempre que estén suficientemente próximos al origen de la instalación) o en la instalación eléctrica del edificio.

Los dispositivos de protección contra sobretensiones de origen atmosférico deben seleccionarse de forma que su nivel de protección sea inferior a la tensión soportada a impulso de la categoría de los equipos y materiales que se prevé que se vayan a instalar.

En redes TT, los descargadores se conectarán entre cada uno de los conductores, incluyendo el neutro o compensador y la tierra de la instalación.

Protección contra contactos directos e indirectos

Los medios de protección contra contactos directos e indirectos en instalación se ejecutarán siguiendo las indicaciones detalladas en la Instrucción ITC BT 24, y en la Norma UNE 20.460 -4-41.

La protección contra contactos directos consiste en tomar las medidas destinadas a proteger las personas contra los peligros que pueden derivarse de un contacto con las partes activas de los materiales eléctricos. Los medios a utilizar son los siguientes:

- Protección por aislamiento de las partes activas.
- Protección por medio de barreras o envolventes.
- Protección por medio de obstáculos.
- Protección por puesta fuera de alcance por alejamiento.
- Protección complementaria por dispositivos de corriente diferencial residual.

Se utilizará el método de protección contra contactos indirectos por corte de la alimentación en caso de fallo, mediante el uso de interruptores diferenciales.

La corriente a tierra producida por un solo defecto franco debe hacer actuar el dispositivo de corte en un tiempo no superior a 5 s.

Una masa cualquiera no puede permanecer en relación a una toma de tierra eléctricamente distinta, a un potencial superior, en valor eficaz, a:

- 24 V en los locales o emplazamientos húmedos o mojados.
- 50 V en los demás casos.

Todas las masas de una misma instalación deben estar unidas a la misma toma de tierra.

Como dispositivos de corte por intensidad de defecto se emplearán los interruptores diferenciales.

Debe cumplirse la siguiente condición:

$$R \leq \frac{V_c}{I_s}$$

Donde:

- R: Resistencia de puesta a tierra (Ohm).

- Vc: Tensión de contacto máxima (24 V en locales húmedos y 50 V en los demás casos).
- Is: Sensibilidad del interruptor diferencial (valor mínimo de la corriente de defecto, en A, a partir del cual el interruptor diferencial debe abrir automáticamente, en un tiempo conveniente, la instalación a proteger).

29.8.5.-Instalaciones en cuartos de baño o aseo.

La instalación se ejecutará según lo especificado en la Instrucción ITC BT 27.

Para las instalaciones en cuartos de baño o aseo se tendrán en cuenta los siguientes volúmenes y prescripciones:

- VOLUMEN 0: Comprende el interior de la bañera o ducha. En un lugar que contenga una ducha sin plato, el volumen 0 está delimitado por el suelo y por un plano horizontal a 0.05 m por encima del suelo.
- VOLUMEN 1: Está limitado por el plano horizontal superior al volumen 0, es decir, por encima de la bañera, y el plano horizontal situado a 2,25 metros por encima del suelo. El plano vertical que limita al volumen 1 es el plano vertical alrededor de la bañera o ducha.
- VOLUMEN 2: Está limitado por el plano vertical tangente a los bordes exteriores de la bañera y el plano vertical paralelo situado a una distancia de 0,6 m; y entre el suelo y plano horizontal situado a 2,25 m por encima del suelo.
- VOLUMEN 3: Está limitado por el plano vertical límite exterior del volumen 2 y el plano vertical paralelo situado a una distancia de éste de 2,4 metros. El volumen 3 está comprendido entre el suelo y una altura de 2,25 m.

Para el volumen 0 el grado de protección necesario será el IPX7, y no está permitida la instalación de mecanismos.

En el volumen 1, el grado de protección habitual será IPX4, se utilizará el grado IPX2 por encima del nivel más alto de un difusor fijo, y el IPX5 en los equipos de bañeras de hidromasaje y en baños comunes en los que se puedan producir chorros de agua durante su limpieza. Podrán ser instalados aparatos fijos como calentadores de agua, bombas de ducha y equipo eléctrico para bañeras de hidromasaje que cumplan con su norma aplicable, si su alimentación está protegida adicionalmente con un dispositivo de corriente diferencial de valor no superior a 30 mA.

En el volumen 2, el grado de protección habitual será IPX4, se utilizará el grado IPX2 por encima del nivel más alto de un difusor fijo, y el IPX5 en los baños comunes en los que se puedan producir chorros durante su limpieza. Se permite la instalación de bloques de alimentación de afeitadoras que cumplan con la UNE EN 60.742 o UNE EN 61558-2-5. Se podrán instalar también todos los aparatos permitidos en el volumen 1, luminarias, ventiladores, calefactores, y unidades móviles de hidromasaje que cumplan con su normativa aplicable, y que además estén protegidos con un diferencial de valor no superior a 30 mA.

En el volumen 3 el grado de protección necesario será el IPX5, en los baños comunes cuando se puedan producir chorros de agua durante su limpieza. Se podrán instalar bases y aparatos protegidos por dispositivo de corriente diferencial de valor no superior a 30 mA.

29.8.6.-Red equipotencial.

Se realizará una conexión equipotencial entre las canalizaciones metálicas existentes (agua fría, caliente, desagüe, calefacción, gas, etc.) y las masas de los aparatos sanitarios metálicos y todos los demás elementos conductores accesibles, tales como marcos metálicos de puertas, radiadores, etc. El conductor que asegure esta protección deberá estar preferentemente soldado a las canalizaciones o a los otros elementos conductores, o si no, fijado solidariamente a los mismos por collares u otro tipo de sujeción apropiado a base de metales no férricos, estableciendo los contactos sobre partes metálicas sin pintura. Los conductores de protección de puesta a tierra, cuando existan, y de conexión equipotencial deben estar conectados entre sí. La sección mínima de este último estará de acuerdo con lo dispuesto en la Instrucción ITC-BT-19 para los conductores de protección.

29.8.7.-Instalación de puesta a tierra.

Estará compuesta de toma de tierra, conductores de tierra, borne principal de tierra y conductores de protección. Se

llevarán a cabo según lo especificado en la Instrucción ITC-BT-18.

Naturaleza y secciones mínimas

Los materiales que aseguren la puesta a tierra serán tales que:

El valor de la resistencia de puesta a tierra esté conforme con las normas de protección y de funcionamiento de la instalación, teniendo en cuenta los requisitos generales indicados en la ITC-BT-24 y los requisitos particulares de las Instrucciones Técnicas aplicables a cada instalación.

Las corrientes de defecto a tierra y las corrientes de fuga puedan circular sin peligro, particularmente desde el punto de vista de sollicitaciones térmicas, mecánicas y eléctricas.

En todos los casos los conductores de protección que no formen parte de la canalización de alimentación serán de cobre con una sección al menos de: 2,5 mm² si disponen de protección mecánica y de 4 mm² si no disponen de ella.

Las secciones de los conductores de protección, y de los conductores de tierra están definidas en la Instrucción ITC-BT-18.

Tendido de los conductores

Los conductores de tierra enterrados tendidos en el suelo se considera que forman parte del electrodo.

El recorrido de los conductores de la línea principal de tierra, sus derivaciones y los conductores de protección, será lo más corto posible y sin cambios bruscos de dirección. No estarán sometidos a esfuerzos mecánicos y estarán protegidos contra la corrosión y el desgaste mecánico.

Conexiones de los conductores de los circuitos de tierra con las partes metálicas y masas y con los electrodos

Los conductores de los circuitos de tierra tendrán un buen contacto eléctrico tanto con las partes metálicas y masas que se desea poner a tierra como con el electrodo. A estos efectos, las conexiones deberán efectuarse por medio de piezas de empalme adecuadas, asegurando las superficies de contacto de forma que la conexión sea efectiva por medio de tornillos, elementos de compresión, remaches o soldadura de alto punto de fusión. Se prohíbe el empleo de soldaduras de bajo punto de fusión tales como estaño, plata, etc.

Los circuitos de puesta a tierra formarán una línea eléctricamente continua en la que no podrán incluirse en serie ni masas ni elementos metálicos cualquiera que sean éstos. La conexión de las masas y los elementos metálicos al circuito de puesta a tierra se efectuará siempre por medio del borne de puesta a tierra. Los contactos deben disponerse limpios, sin humedad y en forma tal que no sea fácil que la acción del tiempo destruya por efectos electroquímicos las conexiones efectuadas.

Deberá preverse la instalación de un borne principal de tierra, al que irán unidos los conductores de tierra, de protección, de unión equipotencial principal y en caso de que fuesen necesarios, también los de puesta a tierra funcional.

Prohibición de interrumpir los circuitos de tierra

Se prohíbe intercalar en circuitos de tierra seccionadores, fusibles o interruptores. Sólo se permite disponer un dispositivo de corte en los puntos de puesta a tierra, de forma que permita medir la resistencia de la toma de tierra.

29.8.8.-Instalaciones en garajes.

Generalidades

Según lo indicado en la instrucción ITC BT 29 en su apartado 4.2, los talleres de reparación de vehículos y los garajes en que puedan estar estacionados más de cinco vehículos serán considerados como un emplazamiento peligroso de Clase I, y se les dará la distinción de zona 1, en la que se prevé que haya de manera ocasional la formación de atmósfera explosiva constituida por una mezcla de aire con sustancias inflamables en forma de gas, vapor o niebla.

Las instalaciones y equipos destinados a estos locales cumplirán las siguientes prescripciones:

- Por tratarse de emplazamientos peligrosos, las instalaciones y equipos de garajes para estacionamiento de más de cinco vehículos deberán cumplir las prescripciones señaladas en la Instrucción ITC-BT-29.
- No se dispondrá dentro de los emplazamientos peligrosos ninguna instalación destinada a la carga de baterías.
- Se colocarán cierres herméticos en las canalizaciones que atraviesen los límites verticales u horizontales de los emplazamientos peligrosos. Las canalizaciones empotradas o enterradas en el suelo se considerarán incluidas en el emplazamiento peligroso cuando alguna parte de las mismas penetre o atraviese dicho emplazamiento.
- Las tomas de corriente e interruptores se colocarán a una altura mínima de 1,50 m sobre el suelo a no ser que presenten una cubierta especialmente resistente a las acciones mecánicas.
- Los equipos eléctricos que se instalen deberán ser de las Categorías 1 ó 2.

Estos locales pueden presentar también, total o parcialmente, las características de un local húmedo o mojado y, en tal caso, deberán satisfacer igualmente lo señalado para las instalaciones eléctricas en éstos.

La ventilación, ya sea natural o forzada, se considera suficientemente asegurada cuando:

- Ventilación natural: Admisible solamente en garajes con fachada al exterior en semisótano, o con "patio inglés". En este caso, las aberturas para ventilación deberán de ser permanentes, independientes de las entradas de acceso, y con una superficie mínima de comunicación al exterior de 0,5% de la superficie del local del garaje.
- Ventilación forzada: Para todos los demás casos, es decir, para garajes en sótanos. En estos casos la ventilación será suficiente cuando se asegure una renovación mínima de aire de 15 m³/h·m².

Cuando la superficie del local en su conjunto sea superior a 1000 m², en los aparcamientos públicos debe asegurarse el funcionamiento de los dispositivos de renovación del aire, con un suministro complementario, siendo obligatorio disponer de aparatos detectores de CO que accionen automáticamente la instalación de ventilación.

29.8.9.-Alumbrado.

Alumbrados especiales

Los puntos de luz del alumbrado especial deberán repartirse entre, al menos, dos líneas diferentes, con un número máximo de 12 puntos de luz por línea, estando protegidos dichos circuitos por interruptores automáticos de 10 A de intensidad nominal como máximo.

Las canalizaciones que alimenten los alumbrados especiales se dispondrán a 5 cm como mínimo de otras canalizaciones eléctricas cuando se instalen sobre paredes o empotradas en ellas, y cuando se instalen en huecos de la construcción estarán separadas de ésta por tabiques incombustibles no metálicos.

Deberán ser provistos de alumbrados especiales los siguientes locales:

- Con alumbrado de emergencia: Los locales de reunión que puedan albergar a 100 personas o más, los locales de espectáculos y los establecimientos sanitarios, los establecimientos cerrados y cubiertos para más de 5 vehículos, incluidos los pasillos y escaleras que conduzcan al exterior o hasta las zonas generales del edificio.
- Con alumbrado de señalización: Los estacionamientos subterráneos de vehículos, teatros y cines en sala oscura, grandes establecimientos comerciales, casinos, hoteles, establecimientos sanitarios y

cualquier otro local donde puedan producirse aglomeraciones de público en horas o lugares en que la iluminación natural de luz solar no sea suficiente para proporcionar en el eje de los pasos principales una iluminación mínima de 1 lux.

- Con alumbrado de reemplazamiento: En quirófanos, salas de cura y unidades de vigilancia intensiva de establecimientos sanitarios.

Alumbrado general

Las redes de alimentación para puntos de luz con lámparas o tubos de descarga deberán estar previstas para transportar una carga en voltamperios al menos igual a 1.8 veces la potencia en vatios de las lámparas o tubos de descarga que alimenta. El conductor neutro tendrá la misma sección que los de fase.

Si se alimentan con una misma instalación lámparas de descarga y de incandescencia, la potencia a considerar en voltamperios será la de las lámparas de incandescencia más 1.8 veces la de las lámparas de descarga.

Deberá corregirse el factor de potencia de cada punto de luz hasta un valor mayor o igual a 0.90, y la caída máxima de tensión entre el origen de la instalación y cualquier otro punto de la instalación de alumbrado, será menor o igual que 3%.

Los receptores consistentes en lámparas de descarga serán accionados por interruptores previstos para cargas inductivas, o en su defecto, tendrán una capacidad de corte no inferior al doble de la intensidad del receptor. Si el interruptor acciona a la vez lámparas de incandescencia, su capacidad de corte será, como mínimo, la correspondiente a la intensidad de éstas más el doble de la intensidad de las lámparas de descarga.

En instalaciones para alumbrado de locales donde se reúna público, el número de líneas deberá ser tal que el corte de corriente en una cualquiera de ellas no afecte a más de la tercera parte del total de lámparas instaladas en dicho local.

29.8.10.-Motores.

Según lo establecido en la instrucción ITC-BT-47, los motores no deben estar en contacto con materias fácilmente combustibles y se situarán de manera que no puedan provocar la ignición de éstas.

Para evitar un calentamiento excesivo, los conductores de conexión que alimentan a un solo motor deben estar dimensionados para una intensidad del 125% de la intensidad a plena carga del motor. En el caso de que los conductores de conexión alimenten a varios motores, estos estarán dimensionados para una intensidad no inferior a la suma del 125% de la intensidad a plena carga del motor de mayor potencia, más la intensidad a plena carga de los demás.

Los motores deben estar protegidos contra cortocircuitos y sobrecargas en sus fases. En los motores trifásicos, además, debe estar cubierto el riesgo de falta de tensión en una de sus fases

29.9.- Revisiones y pruebas reglamentarias al finalizar.

29.9.1.-Comprobación de la puesta a Tierra.

La instalación de toma de tierra será comprobada por los servicios oficiales en el momento de dar de alta la instalación. Se dispondrá de al menos un punto de puesta a tierra accesible para poder realizar la medición de la puesta a tierra.

29.9.2.-Resistencia de aislamiento.

Las instalaciones eléctricas deberán presentar una resistencia de aislamiento, expresada en ohmios, por lo menos igual a $1000 \times U$, siendo U la tensión máxima de servicio expresada en voltios, con un mínimo de 250.000 ohmios.

El aislamiento de la instalación eléctrica se medirá con relación a tierra y entre conductores, mediante la aplicación de una tensión continua suministrada por un generador que proporcione en vacío una tensión comprendida entre 500 y 1000 V y, como mínimo, 250 V con una carga externa de 100.000 ohmios.

29.10.- Condiciones de uso, mantenimiento y seguridad.

La propiedad recibirá a la entrega de la instalación, planos definitivos del montaje de la instalación, valores de la resistencia a tierra obtenidos en las mediciones, y referencia del domicilio social de la empresa instaladora.

No se podrá modificar la instalación sin la intervención de un Instalador Autorizado o Técnico Competente, según corresponda.

Cada cinco años se comprobarán los dispositivos de protección contra cortocircuitos, contactos directos e indirectos, así como sus intensidades nominales en relación con la sección de los conductores que protegen.

Las instalaciones del garaje serán revisadas anualmente por instaladores autorizados libremente elegidos por los propietarios o usuarios de la instalación. El instalador extenderá un boletín de reconocimiento de la indicada revisión, que será entregado al propietario de la instalación, así como a la delegación correspondiente del Ministerio de Industria y Energía.

Personal técnicamente competente comprobará la instalación de toma de tierra en la época en que el terreno esté más seco, reparando inmediatamente los defectos que pudieran encontrarse.

29.11.- Revisiones, inspecciones y pruebas periódicas reglamentarias a efectuar por parte de los instaladores.

El instalador realizará los ensayos exigidos por el REBT 2002. Estos ensayos son los siguientes:

- Continuidad de los conductores de protección y de las uniones equipotenciales principales y suplententarias.
- Resistencia de aislamiento.
- Protección por separación de circuitos MBTS y MBTP.
- Resistencia de suelos y paredes.
- Ensayo de polaridad.
- Ensayo dieléctrico.
- Ensayos funcionales.
- Medida de la resistencia de puesta a tierra.
- Medida de la resistencia de bucle.
- Medidas de las corrientes de fugas.
- Comprobación de los interruptores diferenciales.
- Medida del alumbrado de emergencia.

Todos los ensayos se realizarán conforme a sus normas UNE correspondientes, y según lo establecido en el REBT 2002.

29.12.- Certificados, documentación y listado de elementos sujetos a homologación.

Al finalizar la ejecución, se entregará en la Delegación del Ministerio de Industria correspondiente el Certificado de Fin de Obra firmado por un técnico competente y visado por el Colegio profesional correspondiente, acompañado del boletín o boletines de instalación firmados por un Instalador Autorizado.

29.13.- Libro de órdenes.

La dirección de la ejecución de los trabajos de instalación será llevada a cabo por un técnico competente, que deberá cumplimentar el Libro de Órdenes y Asistencia, en el que reseñará las incidencias, órdenes y asistencias que se produzcan en el desarrollo de la obra.

29.14.- Libro de mantenimiento.

El instalador con el que se ha firmado el contrato de mantenimiento, deberá cumplimentar el Libro de Mantenimiento de la instalación, en el que reseñará las incidencias, órdenes y asistencias que si produzcan durante la vida de la instalación.

Presupuesto.

30.- Presupuesto eléctrico.

PRESUPUESTO INSTALACIONES ELÉCTRICAS

Nº UD	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	TOTAL
1.1 Ud	<p>A) Descripción: Suministro e instalación en el interior de hornacina mural, en vivienda unifamiliar o local, de caja de medida con transformador de intensidad CMT-300E, de hasta 300 A de intensidad, para 1 contador trifásico, formada por una envolvente aislante, precintable, autoventilada y con mirilla de material transparente resistente a la acción de los rayos ultravioletas, para instalación empotrada. Incluso equipo completo de medida, bornes de conexión, bases cortacircuitos y fusibles para protección de la derivación individual. Normalizada por la empresa suministradora y preparada para acometida subterránea. Totalmente montada, conexionada y probada.</p> <p>B) Incluye: Replanteo de la situación de los conductos y anclajes de la caja. Fijación. Colocación de tubos y piezas especiales. Conexionado.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	1,00	1.144,81	1.144,81
1.2 m	<p>A) Descripción: Suministro e instalación de derivación individual trifásica fija en superficie y empotrada, delimitada entre la centralización de contadores o la caja de protección y medida y el cuadro de mando y protección de cada usuario, formada por cables unipolares con conductores de cobre, ES07Z1-K 4x95+1G50 mm², siendo su tensión asignada de 450/750 V, bajo tubo protector de PVC liso y tubo protector de PVC flexible, corrugado, reforzado. Incluso p/p de accesorios, elementos de sujeción e hilo de mando para cambio de tarifa. Totalmente montada, conexionada y probada.</p> <p>B) Incluye: Replanteo y trazado de la línea. Colocación y fijación del tubo. Colocación y fijación del tubo. Tendido de cables. Conexionado.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	25,64	139,36	3.573,19
1.3 Ud	<p>A) Descripción: Suministro e instalación de cuadro secundario Subcuadro Cuadro individual 1.1 formado por caja empotrable de material aislante con puerta opaca, para alojamiento de dispositivos individuales de mando y protección. Incluso elementos de fijación, regletas de conexión y cuantos accesorios sean necesarios para su correcta instalación. Totalmente montado, conexionado y probado.</p> <p>B) Incluye: Replanteo. Colocación de la caja para el cuadro secundario. Conexionado. Montaje de los componentes.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	1,00	1.280,95	1.280,95

PRESUPUESTO INSTALACIONES ELÉCTRICAS

Nº UD	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	TOTAL
1.4 Ud	<p>A) Descripción: Suministro e instalación de cuadro secundario Subcuadro Cuadro individual 1.2 formado por cajas empotrables de material aislante con puerta opaca, para alojamiento de dispositivos individuales de mando y protección. Incluso elementos de fijación, regletas de conexión y cuantos accesorios sean necesarios para su correcta instalación. Totalmente montado, conexionado y probado.</p> <p>B) Incluye: Replanteo. Colocación de las cajas para el cuadro secundario. Conexionado. Montaje de los componentes.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	1,00	3.262,29	3.262,29
1.5 Ud	<p>A) Descripción: Suministro e instalación de cuadro secundario Subcuadro Cuadro individual 1.3 formado por cajas empotrables de material aislante con puerta opaca, para alojamiento de dispositivos individuales de mando y protección. Incluso elementos de fijación, regletas de conexión y cuantos accesorios sean necesarios para su correcta instalación. Totalmente montado, conexionado y probado.</p> <p>B) Incluye: Replanteo. Colocación de las cajas para el cuadro secundario. Conexionado. Montaje de los componentes.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	1,00	5.868,26	5.868,26
1.6 Ud	<p>A) Descripción: Suministro e instalación de cuadro individual formado por caja empotrable de material aislante con puerta opaca, para alojamiento del interruptor de control de potencia (ICP) (no incluido en este precio) en compartimento independiente y precintable, 1 interruptor general automático (IGA) tetrapolar (4P) y otros dispositivos generales e individuales de mando y protección. Incluso elementos de fijación, regletas de conexión y cuantos accesorios sean necesarios para su correcta instalación. Totalmente montado, conexionado y probado.</p> <p>B) Incluye: Replanteo. Colocación de la caja para el cuadro. Conexionado. Montaje de los componentes.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	1,00	3.810,98	3.810,98
1.7 m	<p>A) Descripción: Suministro e instalación de línea de alimentación trifásica fija en superficie y empotrada para cuadro secundario delimitada entre el cuadro general y el cuadro secundario, formada por cables unipolares con conductores de cobre, ES07Z1-K 5G16 mm², siendo su tensión asignada de 450/750 V, bajo tubo protector de PVC rígido, blindado y tubo protector de PVC flexible, corrugado, reforzado. Incluso p/p de accesorios, elementos de sujeción e hilo de mando para cambio de tarifa. Totalmente montada, conexcionada y probada.</p> <p>B) Incluye: Replanteo y trazado de la línea. Colocación y fijación del tubo. Colocación y fijación del tubo. Tendido de cables. Conexionado.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	5,03	15,13	76,10

PRESUPUESTO INSTALACIONES ELÉCTRICAS

Nº UD	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	TOTAL
1.8 m	<p>A) Descripción: Suministro e instalación de línea de alimentación trifásica empotrada para cuadro secundario delimitada entre el cuadro general y el cuadro secundario, formada por cables unipolares con conductores de cobre, ES07Z1-K 3x25+2G16 mm², siendo su tensión asignada de 450/750 V, bajo tubo protector de PVC flexible, corrugado, reforzado. Incluso p/p de accesorios, elementos de sujeción e hilo de mando para cambio de tarifa. Totalmente montada, conexiónada y probada.</p> <p>B) Incluye: Replanteo y trazado de la línea. Colocación y fijación del tubo. Tendido de cables. Conexiónado.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	2,61	30,48	79,55
1.9 m	<p>A) Descripción: Suministro e instalación de línea de alimentación trifásica empotrada para cuadro secundario delimitada entre el cuadro general y el cuadro secundario, formada por cables unipolares con conductores de cobre, ES07Z1-K 3x95+2G50 mm², siendo su tensión asignada de 450/750 V, bajo tubo protector de PVC flexible, corrugado, reforzado. Incluso p/p de accesorios, elementos de sujeción e hilo de mando para cambio de tarifa. Totalmente montada, conexiónada y probada.</p> <p>B) Incluye: Replanteo y trazado de la línea. Colocación y fijación del tubo. Tendido de cables. Conexiónado.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	42,96	122,00	5.241,12
1.10 Ud	<p>A) Descripción: Suministro e instalación de red eléctrica completa de distribución interior de subcuadro compuesta de los siguientes elementos: CANALIZACIÓN con tubo protector de policarbonato rígido, exento de halógenos, enchufable, de color gris, con IP 547, para canalización fija en superficie y tubo protector de PVC flexible, corrugado, reforzado, con IP 547, para canalización empotrada; CABLEADO con conductores de cobre H07V-K; MECANISMOS: monobloc de superficie (IP55) ESTANCA 55 "EUNEA". Incluso cajas de derivación con tapas y regletas de conexión y cuantos accesorios sean necesarios para su correcta instalación. Totalmente montada, conexiónada y probada.</p> <p>B) Incluye: Replanteo y trazado de canalizaciones. Colocación y fijación de los tubos. Colocación de cajas de derivación. Tendido y conexiónado de cables. Colocación de mecanismos.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	1,00	4.329,48	4.329,48

PRESUPUESTO INSTALACIONES ELÉCTRICAS

Nº UD	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	TOTAL
1.11 Ud	<p>A) Descripción: Suministro e instalación de red eléctrica completa de distribución interior de subcuadro compuesta de los siguientes elementos: CANALIZACIÓN con tubo protector de PVC flexible, corrugado, reforzado, con IP 547, para canalización empotrada; CABLEADO con conductores de cobre H07V-K; MECANISMOS: gama SM 100 "EUNEA" con tecla o tapa y marco de color marfil y marco embellecedor de color marfil. Incluso cajas de empotrar con tornillos de fijación, cajas de derivación con tapas y regletas de conexión y cuantos accesorios sean necesarios para su correcta instalación. Totalmente montada, conexionada y probada.</p> <p>B) Incluye: Replanteo y trazado de canalizaciones. Colocación y fijación de los tubos. Colocación de cajas de derivación y de empotrar. Tendido y conexionado de cables. Colocación de mecanismos.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	1,00	6.261,65	6.261,65
1.12 Ud	<p>A) Descripción: Suministro e instalación de red eléctrica completa de distribución interior de subcuadro compuesta de los siguientes elementos: CANALIZACIÓN con tubo protector de PVC flexible, corrugado, reforzado, con IP 547, para canalización empotrada y bandejas perforadas de PVC rígido; CABLEADO con conductores de cobre H07V-K, RV-K; MECANISMOS: gama SM 100 "EUNEA" con tecla o tapa y marco de color marfil y marco embellecedor de color marfil. Incluso cajas de empotrar con tornillos de fijación, cajas de derivación con tapas y regletas de conexión y cuantos accesorios sean necesarios para su correcta instalación. Totalmente montada, conexionada y probada.</p> <p>B) Incluye: Replanteo y trazado de canalizaciones. Colocación y fijación de los tubos. Colocación y fijación de las bandejas. Colocación de cajas de derivación y de empotrar. Tendido y conexionado de cables. Colocación de mecanismos.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	1,00	4.907,89	4.907,89
1.13 Ud	<p>A) Descripción: Suministro e instalación de red eléctrica completa de distribución interior individual compuesta de los siguientes elementos: CANALIZACIÓN con tubo protector de PVC flexible, corrugado, reforzado, con IP 547, para canalización empotrada y bandejas lisas de PVC rígido; CABLEADO con conductores de cobre H07V-K, RV-K, RZ1-K (AS). Incluso accesorios necesarios para su correcta instalación. Totalmente montada, conexionada y probada.</p> <p>B) Incluye: Replanteo y trazado de canalizaciones. Colocación y fijación de los tubos. Colocación y fijación de las bandejas. Tendido y conexionado de cables.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	1,00	4.840,72	4.840,72

PRESUPUESTO INSTALACIONES ELÉCTRICAS

Nº UD	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	TOTAL
1.14 Ud	<p>A) Descripción: Suministro e instalación de red de toma de tierra para estructura de hormigón del edificio compuesta por 158 m de cable conductor de cobre desnudo recocido de 35 mm² de sección para la línea principal de toma de tierra del edificio, enterrado a una profundidad mínima de 80 cm, 8 m de cable conductor de cobre desnudo recocido de 35 mm² de sección para la línea de enlace de toma de tierra de los pilares de hormigón a conectar. Incluso placas acodadas de 3 mm de espesor, soldadas en taller a las armaduras de los pilares, soldaduras aluminotérmicas, registro de comprobación y puente de prueba. Totalmente montada, conexionada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).</p> <p>B) Incluye: Replanteo. Conexionado del electrodo y la línea de enlace. Montaje del punto de puesta a tierra. Trazado de la línea principal de tierra. Sujeción. Trazado de derivaciones de tierra. Conexionado de las derivaciones. Conexionado a masa de la red. Realización de pruebas de servicio.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	1,00	770,46	770,46
1.15 Ud	<p>A) Descripción: Suministro e instalación de detector de movimiento de infrarrojos automático, para una potencia máxima de 300 W, 230 V y 50 Hz, ángulo de detección 130°, alcance 8 m, para mando automático de la iluminación. Incluso accesorios, caja de empotrar con tornillos de fijación y material auxiliar. Totalmente montado, conexionado y comprobado.</p> <p>B) Incluye: Replanteo del emplazamiento del detector. Colocación de la caja. Conexionado de cables. Colocación del detector.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	41,00	36,03	1.477,23
TOTAL PRESUPUESTO INSTALACIÓN ELÉCTRICA:				46.924,68€

Asciende el presupuesto de ejecución material a la expresada cantidad de **CUARENTA Y SEIS MIL NOVECIENTOS VEINTICUATRO EUROS CON SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS.**

Planos.

31.- Planos

Los planos se adjuntan en la carpeta planos.